Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ – филиал РАНХиГС

УТВЕРЖДЕНО
И.о. директора Дальневосточного института управления – филиала РАНХиГС
С.И. Орехова

Электронная подпись

ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА

Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности
(наименование образовательной программы)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

Б1.О.14 Теория вероятностей и математическая статистика
(код и наименование РПД)

38.05.01 Экономическая безопасность
(код, наименование направления подготовки)

Очная, заочная
(форма(ы) обучения)

Год набора - 2024

Хабаровск, 2024 г.

Авторы–составители:

Программа составлена на основе типовых рабочих программ дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математическая статистика», разработанных:

- доцентом кафедры социально-гуманитарных, экономических и естественно-научных дисциплин, к.т.н., доцентом Резниченко А. В.;
- доцентом кафедры социально-гуманитарных, экономических и естественно-научных дисциплин, к.э.н. доцентом Жук И. А.;
- заведующим кафедрой социально-гуманитарных, экономических и естественно-научных дисциплин, к.т.н., доцентом Выжигиным А.Ю.;
- заведующим кафедрой экономической безопасности, д.э.н., профессором Ломакиным А.Л.

Актуализацию РПД выполнил: кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры экономики и цифровых технологий Дальневосточного института управления – филиала РАНХиГС Алтухова И.А.

Заведующий кафедрой экономики и цифровых технологий Поливаева О.Г.

РПД «Теория вероятностей и математическая статистика» одобрена на заседании кафедры экономики и цифровых технологий. Протокол от 068.05.2024 № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы……..... 4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы…….. 5
3. Содержание и структура дисциплины…… 5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся…….. 8
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине…….. 24
6. Методические материалы для освоения дисциплины……...… 30
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"…….. 32
7.1 Основная литература…… 32
7.2 Дополнительная литература…… 32
7.3 Нормативные правовые документы и иная правовая информация……. 32
7.4 Интернет-ресурсы…… 33
7.5 Иные источники……... 33
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы……. 33

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

1.1. Дисциплина Б1.О.14 «Теория вероятностей и математическая статистика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции

ОПК ОС- 2	Способность осуществлять обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК ОС- 2	- Применяет статистические методы анализа данных - Применяет экономико-статистические методы обработки и интерпретации данных

1.2. В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (обобщенные трудовые функции/трудовые функции)	Код компонента компетенции	Результаты обучения
- Составление и представление бухгалтерской (финансовой) отчетности экономического субъекта, имеющего обособленные подразделения/ Организация процесса составления и представления бухгалтерской (финансовой) отчетности экономическими субъектами, имеющими обособленные подразделения (включая выделенные на отдельные балансы); - Аналитическое обеспечение разработки стратегии изменений организации/ Определение направлений развития организации	ОПК ОС- 2	на уровне знаний: - знать основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для выбора ресурсов и определения ограничений при решении экономических задач с качественной и количественной точек зрения, для формулирования закономерностей и оценки полученных результатов; на уровне умений: - применять аппарат теории вероятностей и математической статистики при решении экономических задач, для формулирования закономерностей и оценки полученных результатов; на уровне навыков: - навыки использования статистических методов анализа данных для решения экономических задач.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

На учебную дисциплину Б1.О.14 «Теория вероятностей и математическая статистика» отведено 4 з.е. по учебному плану, что составляет 144 ак. ч./108 астр. ч., из них:

- для очной формы обучения: количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем: 64 ак.ч./ 48 астр.ч., лекционные занятия – 32 ак.ч/ 24 астр.ч, практические занятия – 32 ак.ч./ 24 астр.ч.; на самостоятельную работу обучающихся – 80 ак.ч./ 60 астр.ч.

- для заочной формы обучения: количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем: 12 ак.ч./ 9 астр.ч., лекционные занятия – 6 ак.ч/ 4,5 астр.ч, практические занятия – 6 ак.ч./ 4,5 астр.ч.; на самостоятельную работу обучающихся – 128 ак.ч./ 96 астр.ч.; контроль – 4 ак.ч./ 3 астр.ч.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.О.14 «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в структуру программы подготовки специалитета и относится к дисциплинам обязательной части учебного плана (2курс в 3 семестре – очная форма обучения, 2 курс в 4 семестре – заочная форма обучения).

Форма промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с учебным планом: зачет с оценкой.

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР/ Контроль		
Тема 1	Случайные события	36	8		8		20	О, КР № 1
Тема 2	Случайные величины	36	8		8		20	О, КР № 2
Тема 3	Основы математической статистики	36	8		8		20	КР № 3
Тема 4	Проверка статистических гипотез	36	8		8		20	КР № 3
Промежуточная аттестация								ЗО
Всего:		**144**	**32**		**32**		**80**	

Используемые сокращения:
Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);
ПЗ – практические занятия (виды занятий семинарского типа за исключением лабораторных работ);
КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);
СРО – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.
Примечание:
** формы текущего контроля успеваемости:* контрольная работа (КР), опрос (О).
*** формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой (ЗО).*

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР/ Контроль		
1 семестр								
Тема 1	Случайные события	34	1		1		32	О, КР № 1
Тема 2	Случайные величины	34	1		1		32	О, КР № 2
Тема 3	Основы математической статистики	36	2		2		32	КР № 3
Тема 4	Проверка статистических гипотез	36	2		2		32	КР № 3
Промежуточная аттестация						4		ЗО
Всего:		**144**	**6**		**6**	**4**	**128**	

Используемые сокращения:
Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);
ПЗ – практические занятия (виды занятий семинарского типа за исключением лабораторных работ);
КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);
СРО – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.
Примечание:
** формы текущего контроля успеваемости:* контрольная работа (КР), опрос (О).
*** формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой (ЗО).*

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Случайные события.

Основные понятия теории вероятностей. Случайные события. Вероятность события (классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности). Основные понятия комбинаторики. Действия над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Тема 2. Случайные величины.

Случайная величина и ее закон распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, квантили. Их свойства. Начальные и центральные моменты случайных величин. Основные законы распределения случайных величин: равномерное, Бернулли, Пуассона, экспоненциальное, нормальное. Неравенства Маркова и Чебышева. Закон больших чисел. Теоремы Чебышева, Бернулли и Пуассона. Центральная предельная теорема. Многомерные случайные величины. Функция распределения и плотность двумерной случайной величины. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерных случайных величин. Ковариация, коэффициент корреляции.

Тема 3. Основы математической статистики.

Задачи и основные понятия статистики. Выборочный метод. Генеральная совокупность и выборка, вариационный ряд, полигон частот, гистограмма, эмпирическая (статистическая) функция распределения. Числовые характеристики выборочного распределения.

Понятие об оценке параметров. Характеристики оценок. Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов. Понятие об интервальной оценке параметров. Доверительная вероятность и доверительный интервал.

Тема 4. Проверка статистических гипотез.

Принцип практической уверенности. Понятие статистической гипотезы. Общая схема проверки статистической гипотезы. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух совокупностей. Проверка гипотез о законе распределения выборки. Проверка гипотез об однородности выборок.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.14 «Теория вероятностей и математическая статистика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся: контрольная работа, опрос

Тема и/или раздел	Методы текущего контроля успеваемости
Случайные события	О, КР № 1
Случайные величины	О, КР № 2
Основы математической статистики	КР № 3
Проверка статистических гипотез	КР № 3

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Задания для подготовки к практическим занятиям по темам:

Типовые оценочные материалы по Теме 1. Случайные события

Занятие 1

1. Повторение определений основных понятий темы в форме опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи:

а) Сколькими способами можно расположить на полке пятитомное собрание сочинений?

б) В математическом кружке 25 членов. Необходимо избрать председателя, его заместителя, редактора стенгазеты и секретаря. Сколькими способами можно образовать эту руководящую четверку, если одно лицо может занимать только один пост?

в) В районной организации некоторой партии насчитывается 150 членов. Сколькими способами можно избрать 6 делегатов на съезд.

на дом

г) Для полета на Марс необходимо укомплектовать экипаж космического корабля в составе: командир корабля, первый помощник, второй помощник, два бортинженера и один врач. Командная тройка может быть отобрана из 25 летчиков, 2 бортинженера – из числа 20 равноценных технических специалистов, а врач – из числа 8 медиков. Сколькими способами можно укомплектовать экипаж корабля?

д) На тренировке занимаются 12 баскетболистов. Сколько может быть образовано тренером разных стартовых пятерок?

3. Решить задачи:

а) Из колоды карт (36 карт) наудачу вынимаются одна карта. Найти вероятность того, что она окажется тузом.

б) Четырем игрокам раздается поровну колода из 36 карт. Определить вероятность того, что каждый игрок получил карты только одной масти?

на дом

в) В урне 30 шаров: 10 красных, 5 синих и 15 белых. Найти вероятность появления цветного шара.

г) Из колоды карт (36 карт) наудачу вынимаются три карты. Найти вероятность того, что среди них окажется только один туз.

4. Результаты оценки подготовки групп по математике приведены в таблице:

Оценка	"Отлично"	"Хорошо"	"Удов."	"Неудов."
Количество групп	18	23	15	3

Определить статистическую вероятность (частоту) получения оценки "хорошо", а также оценки не ниже чем "хорошо" и положительной оценки любой группой.

5. Решить задачи:

а) Слово составлено из карточек, на каждой из которых написана одна буква. Карточки смешивают и вынимают без возврата по одной.

Найти вероятность того, что карточки с буквами вынимаются в порядке следования букв заданного слова: а) «событие»; б) «статистика»?

б) Наудачу взятый телефонный номер состоит из 5 цифр.

Какова вероятность того, что в нем все цифры: различные; одинаковые; нечетные. Известно, что номер телефона не может начинаться с цифры ноль.

на дом

в) Пятитомное собрание сочинений расположено на полке в случайном порядке. Какова вероятность того, что книги слева направо в порядке нумерации томов (от 1 до 5)?

г) Среди 15 лампочек 4 стандартные. Одновременно берут наудачу 2 лампочки. Найти вероятность того, что хотя бы одна из них нестандартная.

6. Среди 25 студентов, из которых 15 девушек, разыгрываются 4 приглашения на дискотеку, причем каждый может выиграть только один билет. Какова вероятность того, что среди обладателей билета окажутся а) только девушки, б) только юноши?

на дом

Какова вероятность того, что среди обладателей билета окажутся две девушки и двое юношей?

Занятие 2

1. Повторение определений основных понятий темы в форме опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи:

а) Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4 и 5, если цифры могут повторяться? При условии, что ни одна цифра не повторяется?

б) Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 0, 1?

на дом

в) В продажу поступили открытки 10 разных видов. Сколькими способами можно образовать набор из 12 открыток? из 8 открыток?

г) Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, если допускается повторение этих цифр?

3. Решить задачи:

а) Какова вероятность того, что наудачу брошенная в круг точка окажется внутри вписанного в него квадрата?

б) В районе площадью 16 кв. км находится объект противника. Для его обнаружения выслана разведывательная группа. Оценить эффективность действия разведывательной группы через 1 час ведения разведки, если ее скорость передвижения в районе составляет 3 км/час при эффективном радиусе обнаружения 1 км.

на дом

в) Какова вероятность того, что наудачу брошенная в круг точка окажется внутри вписанного в него равностороннего треугольника?

4. Решить задачи:

а) Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлеченного жетона не содержит цифры 5.

б) В ящике 90 стандартных и 10 нестандартных деталей. Какова вероятность того, что среди 10 наугад вынутых деталей бракованных не окажется?

5. Решить задачи:

а) Имеется коробка с девятью новыми теннисными мячами. Для игры берут три мяча, а после игры кладут их обратно. При выборе мячей игранные от неигранных не отличаются. Какова вероятность того, что после трех игр в коробке не останется неигранных мячей?

б) В одной группе 18 студентов, из которых 9 учатся на «отлично». В другой – 16 студентов, из которых на «отлично» учатся 4. Из каждой группы случайным образом выбрали по одному студенту. Какова вероятность того, что а) студент каждой группы учится на «отлично»; б*) оба учатся на «отлично»?

в) Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Зачет считается сданным, если студент ответит не менее чем на 3 из 4 поставленных в билете вопросов. Взглянув на первый вопрос, студент понял, что он его знает. Какова вероятность того, что студент: а) сдаст зачет; б) не сдаст зачет?

на дом

г) Из ящика, содержащего 5 пар обуви, из которых три пары мужской, а две пары – женской, перекладывают наудачу 2 пары обуви в другой ящик, содержащий одинаковое количество пар женской и мужской обуви. Какова вероятность того, что во втором ящике после этого окажется одинаковое количество пар мужской и женской обуви?

д) Для проведения соревнования 16 волейбольных команд разбиты по жребию на две подгруппы (по восемь команд в каждой). Найти вероятность того, что две наиболее сильные команды окажутся: в разных подгруппах; в одной подгруппе.

Занятие 3.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи:

а) Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9; второй – 0,9 третий – 0,8. Найти вероятность того, что студентом будут сданы: только второй экзамен; только один экзамен.

б) Прибор, работающий в течение времени t, состоит из трех узлов, каждый из которых независимо от других может за это время выйти из строя. Неисправность хотя бы одного узла выводит прибор из строя целиком. Вероятность безотказной работы в течение времени t первого узла равно 0,9; второго – 0,95, а третьего – 0,8. Найти вероятность того, что в течение времени t прибор выйдет из строя.

на дом

в) Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9; второй – 0,9 третий – 0,8. Найти вероятность того, что студентом будут сданы: три экзамена; по крайней мере, два экзамена; хотя бы один экзамен.

г) Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятность того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочниках, равна соответственно 0.6, 0.7 и 0.8. Найти вероятность того, что эта формула содержится не менее чем в двух справочниках.

3. На полке стоит 10 книг, среди которых три книги по теории вероятностей. Наудачу берутся три книги. Какова вероятность того, что среди отобранных есть хотя бы одна книга по теории вероятностей?

на дом

На связке 5 ключей. К замку подходит только один ключ. Найти вероятность того, что потребуется не более двух попыток открыть замок, если опробованный ключ в дальнейших испытаниях не участвует.

4. По результатам проверки зачетных работ оказалось, что в первой группе получили зачет 20 студентов из 30, а во второй 16 из 32. Какова вероятность того, что наудачу выбранная зачтенная работа принадлежит студенту первой группы?

на дом

Два стрелка сделали по одному выстрелу в одну и ту же мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,8, а для второго – 0,5. В мишени оказалась одна пробоина. Найти вероятность того, что пробоина принадлежит второму стрелку.

5. В семье двое детей. Известно, что один из них мальчик. Какова вероятность, что оба ребенка – мальчики?

6*. Решить задачи:

а) Среди клиентов банка 80% являются физическими лицами и 20% – юридическими. Из практики известно, что 40% всех операций приходится на долгосрочные расчеты, и в тоже время из общего числа операций, связанных с физическими лицами, 30% приходится на долгосрочные расчеты.

Какова вероятность того, что наудачу выбранный клиент является юридическим лицом и осуществляет долгосрочный расчет?

б) Брак в продукции завода вследствие дефекта **А** составляет 4%, а вследствие дефекта **В** – 3,5%. Годная продукция завода составляет 95%.

Найти вероятность того, что: а) среди продукции, не обладающей дефектом **А**, встретится дефект **В**; б) среди забракованной по признаку **А** продукции встретится дефект **В**.

на дом

в) Вероятность того, что студент сдаст экзамен по дисциплине **А**, равна 0,8. Условная вероятность того, что студент сдаст экзамен по дисциплине **В** равна: 0,6 при условии, что он экзамен по дисциплине **А** сдаст; 0,5 при условии, что – не сдаст. Необходимо найти вероятность того, что экзамен хотя бы по одной из двух дисциплин студент: сдаст; не сдаст. Определить являются ли события – сдача экзаменов по дисциплинам **А** и **В** независимыми?

г) В магазине продаются 10 телевизоров, 3 из которых имеют дефекты. Какова вероятность того, что посетитель купит телевизор, если для выбора телевизора без дефектов понадобится не более трех попыток?

Занятие 4

1. Повторение определений основных понятий темы в форме опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи:

а) В торговую фирму поступили телевизоры от трех поставщиков в отношении 1: 4: 5. Практика показала, что телевизоры, поступающие от 1-го, 2-го и 3-го поставщиков, не потребуют ремонта в течение гарантийного срока соответственно в 98%, 88% и 92% случаев. Найти вероятность того, что поступивший в торговую фирму телевизор не потребует ремонта в течение гарантийного срока. Проданный телевизор потребовал ремонта в течение гарантийного срока. От какого поставщика вероятнее всего поступил этот телевизор?

б) Страховая компания разделяет застрахованных клиентов по классам риска: I − малый риск, II − средний, III − большой риск. Среди этих клиентов: 50% − первого класса риска, 30% − второго и 20% − третьего. Вероятность необходимости выплачивать страховое вознаграждение для первого класса риска равна 0,01, второго 0,03 и третьего − 0,08.

Какова вероятность того, что: застрахованный клиент получит денежное вознаграждение за период страхования; получивший денежное вознаграждение застрахованный клиент относится к группе малого риска?

в) В урне два белых и три черных шара. Два игрока по очереди вынимают из урны по шару, не возвращая их обратно. Выигрывает тот, кто раньше вынет белый шар. Найти вероятность того, что выиграет первый игрок.

г) Два руководителя планируют создать совместное предприятие, если в течение года каждому из них удается сформировать свою долю начального капитала. Вероятности этого равны соответственно 0,4 и 0,7. По истечении года выяснилось, что совместное предприятие не может быть создано. Какова вероятность того, что каждый участник сумел накопить свою долю начального капитала?

на дом

д) В данный район изделия поставляются тремя фирмами в соотношении 5:8:7. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 90%, второй – 85%, третьей – 75%. Найти вероятность того, что: а) приобретенное изделие окажется нестандартным; б) приобретенное изделие оказалось стандартным. Какова вероятность того, что оно изготовлено третьей фирмой?

е) Вся продукция цеха проверяется двумя контролерами, причем первый контролер проверяет 55% изделий, а второй − остальные. Вероятность того, что первый контролер пропустит нестандартное изделие, равна 0,01, а второй − 0,02. Взятое наудачу изделие, маркированное как стандартное, оказалось нестандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверялось вторым контролером.

ж) Из урны содержащей три белых и пять черных шаров, два человека вынули поочередно по шару (без возвращения). Какова вероятность того, что первый вынул белый шар, если второй вынул черный?

з) Два стрелка поочередно стреляют по мишени до первого попадания. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,2, а для второго – 0,3. Какова вероятность того, что первый сделает больше выстрелов?

3. Вероятность, что малое предприятие станет банкротом в течение года равна 0,2. Найти вероятность, что из восьми малых предприятий за первый год обанкротятся два предприятия.

на дом

Найти вероятность, что из восьми малых предприятий за первый год обанкротятся более двух предприятий.

Типовые вопросы для проведения опроса:

1. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события.
2. Вероятность события (классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности). Основные понятия комбинаторики.
3. Действия над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Зависимые и независимые события.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
5. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Типовые задания для контрольной работы № 1:

Задача 1. Бросают два кубика. Суммируют число очков, выпавших на верхних гранях кубиков.

Построить множество элементарных событий Ω и его подмножество, соответствующее указанному событию А. Найти вероятность события А. Построить подмножество, соответствующее событию $\overline{A}$ (дополнение А). Найти его вероятность.

Вариант	**Событие А**
1	**А**={сумма очков больше 3}
2	**А**={сумма очков больше 4}
3	**А**={сумма очков больше 5}
4	**А**={сумма очков больше 6}
5	**А**={сумма очков больше 7}
6	**А**={сумма очков больше 8}
7	**А**={сумма очков больше 9}
8	**А**={сумма очков больше 10}
9	**А**={сумма очков больше 11}
10	**А**={сумма очков больше 2}

Задача 2. В одном сосуде находятся $\mathbf{Б_1}$ белых и $\mathbf{Ч_1}$ черных шаров. Во втором – $\mathbf{Б_2}$ белых и $\mathbf{Ч_2}$ черных. Бросают два кубика. Если сумма очков, выпавших на верхних гранях, меньше 10, берут шар из первого сосуда, если больше или равна 10 – из второго.

Вариант	Условие задачи	
1	**Б₁** = 7; **Ч₁** = 6; **Б₂** = 5; **Ч₂** = 9	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?
2	**Б₁** = 7; **Ч₁** = 6; **Б₂** = 5; **Ч₂** = 9	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
3	**Б₁** = 6; **Ч₁** = 5; **Б₂** = 7; **Ч₂** = 9	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
4	**Б₁** = 7; **Ч₁** = 5; **Б₂** = 9; **Ч₂** = 6	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?
5	**Б₁** = 5; **Ч₁** = 6; **Б₂** = 9; **Ч₂** = 6	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?
6	**Б₁** = 5; **Ч₁** = 9; **Б₂** = 7; **Ч₂** = 6	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
7	**Б₁** = 5; **Ч₁** =7; **Б₂** = 6; **Ч₂** = 9	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?
8	**Б₁** = 5; **Ч₁** = 7; **Б₂** = 9; **Ч₂** = 6	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
9	**Б₁** = 4; **Ч₁** = 8; **Б₂** = 9; **Ч₂** = 6	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
10	**Б₁** = 8; **Ч₁** = 4; **Б₂** = 6; **Ч₂** = 9	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?

Типовые оценочные материалы по Теме 2. Случайные величины

Занятие 1

1. Повторение определений основных понятий темы в форме опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи:

а) Вероятность того, что студент сдаст семестровый экзамен в сессию по дисциплинам ***А*** и ***Б***, равны соответственно 0,7 и 0,9. Составить закон распределения числа семестровых экзаменов, которые сдаст студент.

б) Дана случайная величина ***X***:

x_i	-1	1	2
p_i	0,5	0,4	0,1

Найти закон распределения случайных величин: а) $\boldsymbol{Y} = 0{,}5\boldsymbol{X}$; б) $\boldsymbol{Z} = \boldsymbol{X}^3$.

Построить *функцию распределения, найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение исходных и полученных случайных величин.*

3. Решить задачи:

а) Вероятность поражения вирусным заболеванием куста земляники равна 0,2. Составить закон распределения числа кустов земляники, зараженных вирусом, из четырех посаженных кустов.

б) Клиенты банка, не связанные друг с другом, не возвращают кредиты в срок с вероятностью 0,1. Составить закон распределения числа возвращенных в срок кредитов из 5 выданных. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

в) В билете три задачи. Вероятность правильного решения первой задачи равна 0,9, второй – 0,8, третьей – 0,7. Составить закон распределения числа правильно решенных задач в билете и вычислить математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

г) Случайные величины X и Y независимы и имеют один и тот же закон распределения:

Значение – x_i	1	2	4
Вероятность – p_i	0,2	0,3	0,5

Составить закон распределения случайных величин $2\boldsymbol{X}$ и $\boldsymbol{X}+\boldsymbol{Y}$. Убедиться в том, что $2\boldsymbol{X} \neq \boldsymbol{X}+\boldsymbol{Y}$, но $\boldsymbol{M}[2\boldsymbol{X}] = \boldsymbol{M}[\boldsymbol{X}+\boldsymbol{Y}]$.

на дом

д) Стрелок ведет стрельбу по цели с вероятностью попадания при каждом выстреле 0,2. За каждое попадание он получает 5 очков, а в случае промаха очков ему не начисляют. Составить закон распределения числа очков, полученных стрелком за 3 выстрела, и вычислить математическое ожидание этой случайной величины.

е) Контрольная работа состоит из трех вопросов. На каждый вопрос приведено 4 ответа, один из которых правильный. Составить закон распределения числа правильных ответов при простом угадывании. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

ж) Найти закон распределения числа пакетов трех акций, по которым владельцем будет получен доход, если вероятность получения дохода по каждому из них равна соответственно 0,5, 0,6, 0,7. Найти математическое ожидание и дисперсию данной случайной величины, построить функцию распределения.

з) Два стрелка сделали по два выстрела по мишени. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,6, для второго − 0,7. Необходимо: составить закон распределения общего числа попаданий; найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

<u>Занятие 2</u>

1. Повторение определений основных понятий темы в форме опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи:

а) Из пяти гвоздик две белые. Составить закон распределения и найти функцию распределения случайной величины, выражающей число белых гвоздик среди двух одновременно взятых.

б) Экзаменатор задает студенту вопросы, пока тот правильно отвечает. Как только число правильных ответов достигнет четырех либо студент ответит неправильно, экзаменатор прекращает задавать вопросы. Вероятность правильного ответа на один вопрос равна 2/3.

Составить закон распределения числа заданных студенту вопросов.

в) Даны законы распределения двух независимых случайных величин $\boldsymbol{X}$ и $\boldsymbol{Y}$:

x_i	0	1	3
p_i	0,2	0,5	?

y_i	2	3
p_i	0,4	?

Найти вероятности, с которыми случайные величины принимают значение 3, а затем составить закон распределения случайной величины $3X - 2Y$ и проверить выполнение свойств математических ожиданий и дисперсий:

$M[3X - 2Y] = 3M[X] - 2M[Y]$, $D[3X - 2Y] = 9D[X] + 4D[Y]$.

г) Дискретная случайная величина X задана рядом распределения

x_i	1	2	3	4	5
p_i	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1

Найти условную вероятность события $X < 5$ при условии, что $X > 2$.

д) Случайная величина X, сосредоточенная на интервале (1;4), задана квадратичной функцией распределения $F(x) = ax^2 + bx + c$, имеющей максимум при $x = 4$. Найти параметры a, b, c и вычислить вероятность попадания случайной величины X в интервал [2;3].

на дом

е) Каждый поступающий в институт должен сдать 3 экзамена. Вероятность успешной сдачи первого экзамена 0,9, второго − 0,8, третьего − 0,7. Следующий экзамен поступающий сдает только в случае успешной сдачи предыдущего. Составить закон распределения числа экзаменов, сдававшихся поступающим в институт. Найти математическое ожидание этой случайной величины.

ж) На двух автоматических станках производятся одинаковые изделия. Даны законы распределения числа бракованных изделий, производимых в течение смены на каждом из них:

а) для первого

x_i	0	1	2
p_i	0,1	0,6	0,3

б) для второго

y_i	0	2
p_i	0,5	0,5

Необходимо: а) составить закон распределения числа производимых в течение смены бракованных изделий обоими станками; б) проверить свойство математического ожидания суммы случайных величин.

з) Случайная величина X задана функцией распределения

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

Найти: плотность вероятности $\varphi(x)$; математическое ожидание; дисперсию; вероятности $P(X = 0{,}5)$; $P(X < 0{,}5)$; $P(0{,}5 \le X \le 1)$; построить графики $\varphi(x)$ и $F(x)$.

и) Случайные величины X_1, X_2 независимы и имеют одинаковое распределение:

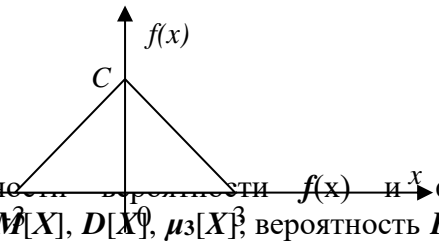
x_i	0	1	2	3
p_i	1/4	1/4	1/4	1/4

Найти: вероятность события $X_1 + X_2 > 2$ и условную вероятность $P(X_1 + X_2 > 2 \mid X_1 = 1)$.

к) Дана функция $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0; \\ Cxe^{-x} \end{cases}$

При каком значении параметра C эта функция является плотностью распределения некоторой непрерывной случайной величины X? Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X.

л*) Случайная величина X распределена по закону Симпсона (равнобедренного треугольника) на отрезке [-3; 3]:



Найти: выражения плотности вероятности $f(x)$ и функции распределения $F(x)$; числовые характеристики $M[X]$, $D[X]$, $\mu_3[X]$, вероятность $P(-3/2 < X < 3)$ и показать ее на данном в условии графике $f(x)$ и построенном графике $F(x)$.

Занятие 3 (в компьютерном классе)

1. Повторение определений основных понятий темы в форме опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Вычислить значения плотности равномерного распределения, сосредоточенного на интервале $[a, b]$, значения функции этого равномерного распределения для массива аргумента от -1 до 4 с шагом 0,1. Построение выполнить для $a = 1$, $b = 3$.

При вычислении использовать логические функции. Построить графики плотности этого равномерного распределения и функции этого распределения.

3. Малое предприятие оказывается банкротом в течение года с вероятностью p. Найти вероятности того, что в течение года банкротами станут 0, 1, 2, 3, 4, 5 малых предприятий из пяти зарегистрированных в данном регионе. Вычислить с использованием стандартной функции ***Excel*** (БИНОМ.РАСП) для $p = 0{,}2; 0{,}3; 0{,}4; 0{,}5; 0{,}7; 0{,}8$.

Построить полученные распределения графически. Найти наиболее вероятное число предприятий, ставших банкротами, для каждого из указанных значений вероятности.

4. Построить таблицу значений плотности и функции нормального распределения с параметрами a и σ на интервале [-5, 5] с шагом 0,1 (с использованием стандартной функции ***Excel*** (НОРМ.РАСП)).

Построить графики полученных функций. Проанализировать зависимость формы и положения графика от значений параметров. Остановиться на графиках стандартного нормального распределения ($a = 0$; $\sigma = 1$).

5. Использование нормализованных значений (НОРМАЛИЗАЦИЯ).

Школьник участвует в двух олимпиадах. На одной он набрал 70 баллов, на другой – 80. Где он выступил удачнее, если средний балл участника первой олимпиады равен 60, а второй – 70, стандартное отклонение в первом случае равно 5, а во втором – 10?

на дом

Построение и анализ графиков плотностей и функций распределений Пуассона и экспоненциального с использованием стандартных функций ***Excel*** (ПУАССОН, ЭКСПРАСП) по заданию, выданному на занятии.

Занятие 4

1. Повторение определений основных понятий темы в форме опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи:

а) Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течение времени t равна 0,002. Необходимо: а) составить закон распределения отказавших за время t элементов; б) найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины; в) определить вероятность того, что за время t откажет хотя бы один элемент.

б) Среднее время безотказной работы прибора равно 80 ч. Полагая, что время безотказной работы прибора имеет показательный закон распределения, найти: а) выражение его плотности вероятности и функции распределения; б) вероятность того, что в течение (не менее !) 100 ч прибор не выйдет из строя.

на дом

в) Длительность времени безотказной работы элемента имеет показательное распределение

$F(t) = 1 - e^{-0,01t}$ $(t > 0)$.

Найти вероятность того, что за время длительностью $t = 50$ ч.: а) элемент откажет; б) элемент не откажет.

3. Решить задачи:

а) Текущая цена акции может быть смоделирована с помощью нормального закона распределения с математическим ожиданием 15 у.е. и средним квадратическим отклонением 0,2 у.е.

Найти вероятность того, что цена акции: а) не выше 15,3 у.е.; б) не ниже 15,4 у.е.; в) от 14,9 до 15,3 у.е. С помощью правила трех сигм найти границы, в которых будет находиться текущая цена акции.

б) Коробки с конфетами упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 540 г. Известно, что масса коробок с конфетами имеет нормальное распределение, а 5% коробок имеют массу, меньшую 500 г. Каков процент коробок, масса которых: а) менее 470 г; б) от 500 до 550 г; в) более 550 г; г) отличается от средней не более, чем на 30 г (по абсолютной величине)?

на дом

в) Случайная величина X распределена по нормальному закону с нулевым математическим ожиданием. Вероятность попадания этой случайной величины на отрезок от -1 до +1 равна 0,5. Найти выражения плотности вероятности и функции распределения случайной величины X.

г) Длина изготавливаемой автоматом детали представляет собой случайную величину X, распределенную по нормальному закону с параметрами $m_x = a = 15$см., $\sigma_x = 0,2$ см.

Найти вероятность брака, если допускаемые размеры детали должны быть $15 \pm 0,3$ (см). Определить какую точность длины можно гарантировать с вероятностью 0,97?

4. Решить задачи:

а) Автобусы некоторого маршрута идут строго по расписанию и интервалом 7 минут. Составить функцию плотности случайной величины T – времени ожидании очередного автобуса пассажиром, который наудачу подошел к остановке. Найти вероятность того, что он будет ждать автобус не более трёх минут. Найти функцию распределения $F(t)$.

на дом

б) Испытывают три элемента, которые работают независимо один от другого. Длительность времени безотказной работы элементов распределена по показательному закону: для первого элемента $F_1(t) = 1 - e^{-0,1t}$; для второго $F_2(t) = 1 - e^{-0,2t}$; для третьего элемента $F_3(t) = 1 - e^{-0,3t}$ Найти вероятности того, что в интервале времени (0,5) часов откажут: только один элемент; только два элемента; все три элемента.

Типовые вопросы для проведения опроса:

1. Случайная величина и ее закон распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины.
2. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины.

3. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, квантили. Их свойства.

4. Основные законы распределения случайных величин. Распределения случайных величин, представляющих функции нормальных величин. Неравенства Маркова и Чебышева.

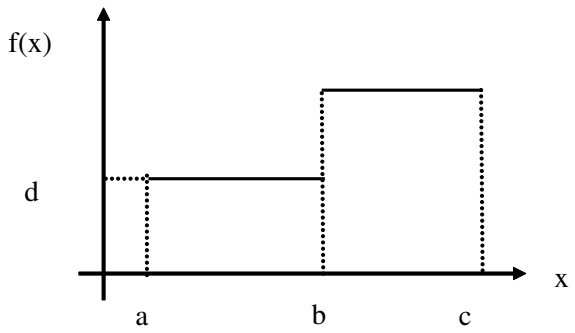
5. Закон больших чисел. Теоремы Чебышева, Бернулли и Пуассона. Центральная предельная теорема.

Типовые задания для контрольной работы № 2

Задача 1. Какие из указанных функций являются функциями распределения случайных величин? Пояснить. Построить графики.

Вариант	***A***	***B***
1	$f(x)=\begin{cases}0, & x<0\\ x, & 0\le x<1\\ 1, & x\ge 1\end{cases}$	$f(x)=\begin{cases}1, & x<0\\ 1-x^2, & 0\le x<1\\ 0, & x\ge 1\end{cases}$
2	$f(x)=\begin{cases}1, & x<2\\ 3-x, & 2\le x<3\\ 0, & x\ge 3\end{cases}$	$f(x)=\begin{cases}0, & x<2\\ (x-2)^2, & 2\le x<3\\ 1, & x\ge 3\end{cases}$
3	$f(x)=\begin{cases}0, & x<3\\ x-3, & 3\le x<4\\ 1, & x\ge 4\end{cases}$	$f(x)=\begin{cases}1, & x<3\\ (4-x)^2, & 3\le x<4\\ 0, & x\ge 4\end{cases}$
4	$f(x)=\begin{cases}1, & x<4\\ 5-x, & 4\le x<5\\ 0, & x\ge 5\end{cases}$	$f(x)=\begin{cases}0, & x<4\\ x-4, & 4\le x<5\\ 1, & x\ge 5\end{cases}$
5	$f(x)=\begin{cases}0, & x<5\\ (x-5)^2, & 5\le x<6\\ 1, & x\ge 6\end{cases}$	$f(x)=\begin{cases}1, & x<5\\ 6-x, & 5\le x<6\\ 0, & x\ge 6\end{cases}$
6	$f(x)=\begin{cases}1, & x<6\\ 7-x, & 6\le x<7\\ 0, & x\ge 7\end{cases}$	$f(x)=\begin{cases}0, & x<6\\ x-6, & 6\le x<7\\ 1, & x\ge 7\end{cases}$
7	$f(x)=\begin{cases}0, & x<7\\ x-7, & 7\le x<8\\ 1, & x\ge 8\end{cases}$	$f(x)=\begin{cases}1, & x<7\\ (8-x)^2, & 7\le x<8\\ 0, & x\ge 8\end{cases}$
8	$f(x)=\begin{cases}1, & x<8\\ 9-x, & 8\le x<9\\ 0, & x\ge 9\end{cases}$	$f(x)=\begin{cases}0, & x<8\\ (x-8)^2, & 8\le x<9\\ 1, & x\ge 9\end{cases}$
9	$f(x)=\begin{cases}0, & x<9\\ x-9, & 9\le x<10\\ 1, & x\ge 10\end{cases}$	$f(x)=\begin{cases}1, & x<9\\ 10-x, & 9\le x<10\\ 0, & x\ge 10\end{cases}$
10	$f(x)=\begin{cases}1, & x<10\\ 11-x, & 10\le x<11\\ 0, & x\ge 11\end{cases}$	$f(x)=\begin{cases}0, & x<10\\ x-10, & 10\le x<11\\ 1, & x\ge 11\end{cases}$

Задача 2. Случайная величина ***X*** задана плотностью распределения вероятностей (см. график). Построить график функции распределения вероятностей, найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.



Вариант	a	b	c	d	Вариант	a	b	c	d
1	0	0.3	1.15	0.5	6	1	1.7	2.28	0.6
2	0	0.6	1.3	0.5	7	1	2	2.6	0.4
3	0	0.5	1.25	0.5	8	2	2.5	3.3	0.4
4	0.5	1	1.7	0.6	9	2	3	3.6	0.4
5	1	1.5	2.2	0.6	10	3	4	4.4	0.6

Типовые оценочные материалы по Теме 3. Основы математической статистики

Занятие 1-2.

Типовые вопросы для проведения опроса:

Аксиоматическое построение теории вероятностей. Задачи и основные понятия статистики. Выборочный метод. Генеральная совокупность и выборка, вариационный ряд, частоты и частости, простые и интервальные статистические ряды, полигон частот (частостей), кумулята, гистограмма, эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики выборочного распределения.

Задание:

Представить данную выборку в виде вариационного и статистического ряда. Построить полигон частот (частостей), кумуляту и эмпирическую функцию распределения:

а)	1	3	8	17	6	14	6	9	5	9	12	17	6	7	8	6
б)	5	8	7	5	9	4	4	6	3	5	6	8	4	5	7	1
на дом	8	6	19	8	15	5	10	13	19	4	18	14	16	7	19	8

Занятие 3-4. Оценка параметров генеральной совокупности

Типовые вопросы для проведения опроса:

Понятие об оценке параметров. Характеристики оценок. Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов. Понятие об интервальной оценке параметров. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.

Задание:

Средствами ***Excel*** построить интервальный ряд распределения безработных по возрасту, вычислив величину и границы интервалов ряда.

№ п/п	Возраст безработного, лет	Время поиска работы, мес.
1	37	8,7
2	53	9,4
3	18	5,1
4	25	6,9
5	33	7,9
6	32	7,8
7	48	8,5
8	61	10,4
9	29	7,8
10	39	8,4
11	28	7,9
12	35	8,5
13	52	9,4
14	36	8,7
15	48	8,9
16	60	11,3
17	21	5,6
18	33	7,5
19	29	7,2
20	42	8,3
21	17	5,3
22	44	8,4
23	41	7,9
24	26	7,4
25	30	7,9
26	41	8,1
27	47	8,7
28	27	7,5
29	23	6,7
30	57	10

Средствами ***Excel*** построить полигон и гистограмму частот, кумуляту. Найти среднюю арифметическую; выборочную дисперсию и среднее квадратическое отклонение; коэффициент вариации; медиану ***Me*** и моду ***Mo*** (аналитическим и графическим методами).

Типовые оценочные материалы по Теме 4. Проверка статистических гипотез.

Типовые вопросы для проведения опроса:

Принцип практической уверенности. Понятие статистической гипотезы. Общая схема проверки статистической гипотезы. Проверка гипотез о равенстве средних двух совокупностей. Исключение грубых ошибок наблюдений. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух совокупностей. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях. Параметрические и непараметрические критерии. Проверка гипотез о законе распределения выборки. Проверка гипотез об однородности выборок.

Задание:

Для разумного планирования и организации работы ремонтных мастерских специальной техники оказалось необходимым изучить длительность ремонтных операций, производимых мастерскими. Результаты (сгруппированные по интервалам) соответствующего статистического обследования (фиксированы длительности операций в 100 случаях) представлены в таблице:

l_i	0–20	20–40	40–60	60–80	80–100	100–120	120–140
n_i	36	24	16	10	7	4	3

На уровне значимости $\alpha = 0{,}05$ проверить гипотезу о показательном распределении длительности ремонтных операций.

Типовые задания для контрольной работы № 3

Задача 1. Представить данную выборку в виде вариационного и статистического рядов.

3	8	17	6	14	6	9	5	9	12	17	6	7	8	6

Построить полигон частот и кумуляту. Найти моду, медиану, среднее и дисперсию (смещенную и несмещенную) эмпирической функции распределения. Возможно применение средств Excel.

Задача 2. Перед выборами в городе было опрошено **500** человек. Из них **200** человек отдали предпочтение нынешнему мэру. На какое количество голосов может рассчитывать мэр на выборах, если всего в городе **30000** избирателей (вычислить с доверительной вероятностью **0.95**).

Задача 3. В двух группах, различающихся базовым образованием, проводилось тестирование, в результате которого была получена некоторая интегральная характеристика каждого испытуемого, измеряемая в баллах.

Базовое образование	**Численность группы**	**Выборочное среднее характеристики**	**Выборочная дисперсия характеристики**
гуманитарное	10	85	100
техническое	16	78	74

На уровне значимости 0,05 выяснить влияние базового образования на измеряемую характеристику (применить критерии Фишера и Стьюдента). Возможно применение средств Excel.

Задача 4. На экзамене по некоторому предмету экзаменатор задает студенту только один вопрос по одной из 4 частей курса. Из 100 студентов 26 получили вопрос по первой части, 32 – по второй, 17 – по третьей, остальные – по четвертой.

Можно ли по этим результатам при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$ принять гипотезу о равномерном законе распределения, то есть, что для пришедшего на экзамен имеется одинаковая вероятность получить вопрос по любой из четырех частей?

Критерии оценивания результатов успеваемости при осуществлении текущего контроля

Опрос по теме оценивается по следующим критериям (за каждый вопрос):

1 балл – обучающийся самостоятельно отвечает на поставленный вопрос: учитывается правильность ответа по содержанию; полнота и глубина ответа; логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией); использование дополнительного материала;

0 баллов – обучающийся не может ответить на поставленный вопрос.

Контрольные работы предусмотрены по отдельным темам; выполняются самостоятельно на практических занятиях, в виде письменной работы, представляются на проверку. По результатам выполнения контрольной работы проводится собеседование с обучающимся. Контрольная работа оценивается по количеству, полноте и правильности выполненных заданий по следующим критериям:

- 20 баллов – обучающийся приводит верные алгоритмы расчётов, правильно использует определения основных понятий; обнаруживает понимание материала; знает методологию расчётов; умеет обосновывать свои суждения, применять знания на практике, делать конструктивные выводы на основании расчётов;

- 16 балла - обучающийся выполняет задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для 30 баллов, но допускает 1–2 ошибки в решении и 1–2 недочета в последовательности оформления;

- 12 баллов - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, однако допускает ошибки в расчётах или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать алгоритмы и формулы, допускает ошибки в оформлении решения;

- 0 баллов - обучающийся не выполнил задание или при выполнении обнаруживает незнание большей части соответствующей темы, допускает ошибки в оформлении и в использовании определений и правил расчёта ключевых формул, искажает их смысл, допускает арифметические ошибки.

Шкала оценивания результатов успеваемости при осуществлении текущего контроля

Вид оценочного средства	Шкала оценивания (баллы)
Контрольная работа № 1	0-20
Контрольная работа № 2	0-20
Контрольная работа № 3	0-20
Опрос (2 опр. по 5 б.)	0-10
Итого	***0-70****

* 70 - максимальное количество баллов по результатам текущего контроля

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1 Зачет с оценкой проводится с применением следующих методов (средств): в форме письменного теста с закрытыми/открытыми вопросами, расчетными ситуационными заданиями. Процедура проведения зачета с оценкой установлена в соответствии с Регламентом по проведению промежуточной аттестации с применением балльно-рейтинговой системы оценки знаний, обучающихся в Дальневосточном институте управления – филиале РАНХиГС.

5.2 Оценочные материалы промежуточной аттестации

Компонент компетенции	Промежуточный/ ключевой индикатор оценивания	Критерий оценивания
Применяет статистические методы анализа данных Применяет экономико-статистические методы обработки и интерпретации данных	Применяет статистические методы анализа данных Применяет экономико-статистических обработки и интерпретации данных	на уровне знаний: - знает основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для выбора ресурсов и определения ограничений при решении экономических задач с качественной и количественной точек зрения, для формулирования закономерностей и оценки полученных результатов; на уровне умений: - применяет аппарат теории вероятностей и математической статистики при решении экономических задач, для формулирования закономерностей и оценки полученных результатов; на уровне навыков: - использует статистические методы анализа данных для решения экономических задач.

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

1. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события и их классификация.
2. Вероятность события. Классическое, статистическое и геометрическое определения.
3. Основные понятия комбинаторики.
4. Действия над событиями.
5. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
6. Условная вероятность. Зависимые и независимые события.
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
8. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Теорема Пуассона.
9. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

10. Случайная величина и ее закон распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины.

11. Основные законы распределения случайных величин.

12. Распределения случайных величин, представляющих функции нормальных величин.

13. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Их свойства.

14. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, их свойства.

15. Мода, медиана, квантили. Начальные и центральные моменты случайных величин.

16. Закон больших чисел. Теоремы Чебышева и Бернулли. Теорема Пуассона. Центральная предельная теорема.

17. Задачи и основные понятия статистики.

18. Выборочный метод.

19. Генеральная совокупность и выборка,

20. Вариационный ряд, частоты и частости,

21. Простые и интервальные статистические ряды,

22. Полигон частот (частостей), кумулята, гистограмма, эмпирическая функция распределения.

23. Числовые характеристики выборочного распределения.

24. Понятие об оценке параметров.

25. Характеристики оценок.

26. Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов.

27. Оценка параметров генеральной совокупности по собственно-случайной выборке

28. Понятие об интервальной оценке параметров.

29. Доверительная вероятность и доверительный интервал.

30. Построение доверительного интервала по умеренно большим выборкам.

31. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.

32. Принцип практической уверенности.

33. Понятие статистической гипотезы.

34. Общая схема проверки статистической гипотезы.

35. Проверка гипотез о равенстве средних двух совокупностей.

36. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух совокупностей.

37. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях.

38. Параметрические и непараметрические критерии.

39. Проверка гипотез о законе распределения выборки.

40. Проверка гипотез об однородности выборок.

Контент заданий для промежуточной аттестации:

1. Какие способы задания вероятностей вы знаете:

- классический, динамический, точечный, геометрический;
- статистический, геометрический, биноминальный, классический;
- геометрический, классический, дискретный, статистический;
- классический, геометрический, точечный, статистический;
- классический, геометрический, статистический, комбинаторный.

2. Когда применяется классический способ задания вероятности:

- пространство элементарных событий бесконечно, все события равновозможные и независимые;
- пространство элементарных событий замкнуто, все события независимы;

- пространство элементарных событий конечно, все события равновозможные;
- пространство элементарных событий конечно, все элементарные события независимы.

3. Когда применяется геометрический способ задания вероятности:

- пространство элементарных событий бесконечно, все события равновозможные и независимые;
- пространство элементарных событий замкнуто, все события независимы;
- пространство элементарных событий конечно, все события равновозможные;
- пространство элементарных событий конечно, все элементарные события независимы.

4. Суммой двух событий A и B называют:

- событие $A \cap B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих или событию A или B;
- событие $A + B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих или событию A или B;
- событие $A + B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию A и B;
- событие $A \bullet B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию A и B;
- событие $A \cup B$, состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию A и B;

6. Вероятность суммы двух совместных событий A_1, A_2 равна:

- $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2);$
- $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_2|A_1);$
- $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_2|A_1);$
- $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_2 A_1);$
- $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_2 A_1);$

7. Формула полной вероятности:

- $P(A) = \sum_{i=1}^{m} P(A_i) P(H_i);$
- $P(A) = \sum_{i=1}^{m} P(A_i) P(H_i|A_i);$
- $P(A) = \sum_{i=1}^{m} P(H_i) P(A|H_i);$
- $P(A) = \sum_{i=1}^{m} P(A_i) P(A|H_i);$

8. К оценкам генеральной совокупности предъявляются следующие требования:

- Оценка должна быть стационарной, эргодичной и эффективной;
- Оценка должна быть состоятельной, эргодичной и эффективной;
- Оценка должна быть состоятельной, стационарной и эргодичной;
- Оценка должна быть состоятельной, эффективной и несмещенной;
- Оценка должна быть несмещенной, стационарной и эффективной;

8. Статистической гипотезой называют:

- Предположение относительно параметров и вида закона распределения генеральной совокупности;
- Предположение относительно объема генеральной совокупности;
- Предположение относительно параметров и вида закона распределения выборки;
- Предположение относительно объема выборочной совокупности;
- Предположение относительно статистического критерия;

9. При проверки статистической гипотезы ошибка первого рода это:

- Принятие в действительности неверной гипотезы;
- Отвержение в действительности правильной гипотезы;
- Принятие в действительности правильной гипотезы;
- Отвержение в действительности неправильной гипотезы;

10. Какие из названных распределений используются при проверке гипотезы о числовом значении математического ожидания при неизвестной дисперсии?

- распределение Стьюдента;
- распределение Фишера;
- нормальное распределение;
- распределение хи-квадрат.

11. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием a=40 и дисперсией = 100. Найти вероятность того, что случайная величина X примет значение, принадлежащее интервалу (20;60)

Ответ: 0,9545

12. В продукции фабрики изделия второго составляют 15%. Магазин получил 1000 изделий этой фабрики. Какова вероятность того, что в полученной партии изделия второго сорта будут находиться в границах 15% ± 2%.

Ответ: 0,9235

13. Вероятность того, что случайно выбранный водитель застрахует свой автомобиль, равна 0,6. Найдите наивероятнейшее число водителей, застраховавших автомобиль, среди 100.

Ответ: 60

14. В продукции фабрики изделия второго составляют 15%. Магазин получил 1000 изделий этой фабрики. Какова вероятность того, что в полученной партии изделия второго сорта будут находиться в границах 15% ± 2%.

Ответ: 0,9235

15. Случайная величина распределена по нормальному закону, причем M (X) = 15. Найти P (10 < X < 15), если известно, что P (15 < X < 20) = 0,25. Ответ: 0,25

Шкала оценивания ответов на типовые вопросы к зачету (в баллах)

Вид оценочного средства	**Шкала и критерии оценивания (баллы)**
Письменный тест с закрытыми/открытыми вопросами, расчетными ситуационными заданиями	0-30
Итого	***0-30****

* Тест оценивается из расчета за каждый правильный ответ с 1 по 10 вопрос – по 1 баллу, 11 вопрос – 2 балла, 12 вопрос – 3 балла, 13 – 15 вопросы – по 5 баллов. По итогам проверки баллы суммируются.

При решении 13 – 15 заданий 5 баллов (за каждое) ставится в случае представления полного хода решения и наличия правильного ответа;

5 баллов - ставится в случае представления полного хода решения и наличия правильного ответа;

4 балла - ставится в случае представления полного хода решения и наличия ответа с арифметической ошибкой;

3 балла - при правильном ходе решения, но без наличия правильного ответа;

2 балла – при ошибках в ходе решения и наличия правильного ответа;

1 балл - при наличии правильного ответа без указания хода решения, в иных случаях – 0 баллов.

Шкала соответствия между баллами (процентами), выставляемыми по многобалльной (процентной) системе, и отметками бинарной системы оценки знаний

Наименование отметки	Сумма баллов (процентов)
«отлично»	91-100
«хорошо»	75-90
«удовлетворительно»	60-74
«неудовлетворительно»	0-59

Критерий оценивания	Оценка
Демонстрирует знания основ теории вероятностей и математической статистики, необходимые для выбора ресурсов и определения ограничений при решении экономических задач с качественной и количественной точек зрения, для формулирования закономерностей и оценки полученных результатов. Применяет аппарат теории вероятностей и математической статистики при решении экономических задач, для формулирования закономерностей и оценки полученных результатов. Использует статистические методы анализа данных для решения экономических задач. Осуществляет обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.	отлично
Демонстрирует знания основ теории вероятностей и математической статистики, необходимые для выбора ресурсов и определения ограничений при решении экономических задач с качественной и количественной точек зрения, для формулирования закономерностей и оценки полученных результатов. Применяет аппарат теории вероятностей и математической статистики при решении экономических задач, для формулирования закономерностей и оценки полученных результатов. Использует статистические методы анализа данных для решения экономических задач. Осуществляет обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, но допускает некоторые неточности.	хорошо
Демонстрирует знания основ теории вероятностей и математической статистики, необходимые для выбора ресурсов и определения ограничений при решении экономических задач с качественной и количественной точек зрения, для формулирования закономерностей и оценки полученных результатов. Применяет аппарат теории вероятностей и математической статистики при решении экономических задач, для формулирования закономерностей и оценки полученных результатов. Использует статистические методы анализа данных для решения экономических задач. Осуществляет обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, допуская неточности и ошибки.	удовлетворительно

Не демонстрирует знания основ теории вероятностей и математической статистики, необходимые для выбора ресурсов и определения ограничений при решении экономических задач с качественной и количественной точек зрения, для формулирования закономерностей и оценки полученных результатов. Не применяет аппарат теории вероятностей и математической статистики при решении экономических задач, для формулирования закономерностей и оценки полученных результатов. Не использует статистические методы анализа данных для решения экономических задач. Не осуществляет обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	неудовлетворительно

6. Методические материалы по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы.

6.1. Методические указания для обучающихся по освоению материала занятий лекционного типа

Занятия лекционного вида дают обучающимся систематизированные знания о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, обучающиеся должны внимательно воспринимать материал, подготовленный преподавателем, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета. Обучающиеся должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует в установленном порядке задать вопрос преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо также выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению материала занятий семинарского типа

Занятия семинарского типа (практические занятия) являются аудиторными занятиями. Для того, чтобы аудиторный материал занятия был освоен, обучающимся ему необходимо: предварительно изучить теоретический материал по данной теме, ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и изученной самостоятельно; выполнить задания, предложенные преподавателем к занятию; составить перечень вопросов, вызывающих затруднения, неясности или сомнения, обсудить их с преподавателем на консультации или на занятии.

6.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа складывается из изучения литературы, в том числе в связи с подготовкой к практическим занятиям, выполнения других заданий преподавателя.

Основным элементом этой работы является изучение основных разделов дисциплины, содержащейся в программе по дисциплине, с использованием материалов лекций и рекомендуемой литературы – учебников и учебных пособий, монографий и статей по отдельным проблемам данной науки.

Приступая к изучению той или иной темы, выделяемой по предметно-систематизированному принципу, нужно по отдельности и последовательно рассмотреть каждую из частей, из которых состоит тема. При изучении курса, обучающиеся должны уметь пользоваться научной литературой для самостоятельной подготовки к занятиям. Обучающиеся также должны научиться, используя различные научные источники, анализировать конкретные факты общественной жизни, осуществлять прогноз относительно возможного направления анализа экономических процессов, формулировать и обосновывать свое мнение.

Для повышения эффективности обучения необходимо использовать существующие терминологические справочники и толковые словари.

6.4 Методические указания для обучающихся по подготовке к опросу

Опросы по темам проводятся в части проверки и уяснения основных понятий и категорий. При подготовке к опросу, обучающийся должен изучить вопросы для самостоятельной подготовки к практическим занятиям, составить краткий конспект ответа на каждый из представленных вопросов.

6.5 Методические указания для обучающихся по выполнению контрольной работы

Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить теоретический материал по соответствующим темам и закрепить его решением рекомендованных задач, затем ознакомиться со справочным материалом, необходимым для успешного решения контрольной работы.

6.6 Методические указания для обучающихся по подготовке к тестированию

При подготовке к тестированию необходимо внимательно изучить содержание тем дисциплины, которые выносятся на проверку.

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Можно дать следующие методические рекомендации:

– прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся;

– лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока, не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов;

– очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах;

– если не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность описок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.

6.7 Методические рекомендации при применении ДОТ и регламент распределения видов работ по дисциплине с ДОТ

Данная дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Распределение видов учебной работы, форматов текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в таблице:

Вид учебной работы	**Формат проведения**
Лекционные занятия	контактная аудиторная работа / в СДО
Практические занятия	контактная аудиторная работа / в СДО
Самостоятельная работа	контактная аудиторная работа / в СДО
Формы текущего контроля	**Формат проведения**
Опрос	контактная аудиторная работа / в СДО
Контрольная работа	контактная аудиторная работа / в СДО
Промежуточная аттестация	письменно / письменно в ДОТ

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на образовательном портале института: https://lms.ranepa.ru. Пароль и логин к личному кабинету/профилю предоставляются обучающемуся в деканате.

Все формы текущего контроля, проводимые в системе дистанционного обучения, оцениваются в системе дистанционного обучения. Доступ к видео и материалам лекций предоставляется в течение всего семестра. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется на ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в СДО. Преподаватель оценивает выполненные обучающимся работы после окончания срока выполнения согласно установленному графику.

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

7.1. Основная литература

1. Попов, А.М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14870-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510616

2. Попов, А.М. Теория вероятностей : учебное пособие для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9791-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512085

3. Ковалев, Е.А. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов : учебник и практикум для вузов / Е. А. Ковалев, Г. А. Медведев ; под общей редакцией Г. А. Медведева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 284 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01082-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511337

7.2. Дополнительная литература

1. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517540

2. Татарников, О. В. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов: учебник / О. В. Татарников, Е. В. Швед. – М. : КноРус, 2022. – 206 с.

3. Попов, А.М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. М. Попов, В. Н. Сотников; по ред. А.М. Попова А. М. – 2 изд., перераб. и доп. – М. : Издательство "Юрайт", 2018. – 434 с.

7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (принят Государственной Думой 8.07.2006) № 149-ФЗ// «Российская газета» от 29.07.2006, № 165.
2. Распоряжение правительства России от 24 декабря 2013 года № 2506-р о концепции развития математического образования в Российской Федерации. //» Собрание законодательства РФ, 13.01.2014, № 2 (часть I) ст. 148.
3. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ (с последующими изменениями и дополнениями).

7.4. Интернет-ресурсы

1. http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.1 Единое окно доступа к образовательным ресурсам
2. http://www.i-exam.ru/ Единый портал интернет-тестирования в сфере образования
3. http://ecsocman.hse.ru/net/16000049/ – Федеральный образовательный портал ЭСМ (экономика, социология, менеджмент)
4. http://www.nlr.ru/ – Российская национальная библиотека
5. https://нэб.рф/ – Национальная электронная библиотека

7.5. Иные источники.

1. Справочные материалы.

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

Для проведения занятий по дисциплине необходимо материально-техническое обеспечение учебных аудиторий (наглядными материалами, экраном, мультимедийным проектором с ноутбуками (ПК) для презентации учебного материала, выходом в сеть Интернет, программными продуктами Microsoft Office (Excel, Word, PowerPoint)) в зависимости от типа занятий: семинарского и лекционного типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для самостоятельной работы обучающимся необходим доступ в читальные залы библиотеки и/или помещение, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации и ЭБС.

Адрес	Наименование оборудованных учебных кабинетов	Оснащенность оборудованных учебных кабинетов, перечень программного обеспечения
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), практик, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Специализированные аудитории, оборудованные для проведения занятий по информационным технологиям (компьютерные классы)	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, учебные пособия, тренажеры и другие средства и оборудование. Аудитории обеспечены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде организации. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение, справочно-правовая система «Консультант плюс», информационно-справочная система «Кодекс», Any Logic University, KNIME (Open Source программное обеспечение с открытым исходным кодом), Gretl, Statgraphics Centurion XV Academic Pro, 1С Предприятие 8 для учебных заведений, Eviews Academic, Adobe Photoshop
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-	Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде.

Амурского, д.33		Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33, Точка кипения	Центр (класс) деловых игр	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, учебно-наглядные пособия, доска маркерная, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Специальная библиотека (библиотека ограниченного доступа)	Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся, технические средства обучения, мультимедийное оборудование. Читальный зал научной библиотеки оснащен компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Научно-исследовательская лаборатория	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Помещения для научно-исследовательской работы	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.

680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Актовый зал	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. www.biblio-online.ru –Электронно-библиотечная система [ЭБС] Юрайт.
2. http://www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Iprbooks»
3. https://e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань».
4. http://elibrary.ru/ - Научная электронная библиотекаElibrary.ru.
5. https://new.znanium.com Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Znanium.com».
6. https://dlib.eastview.com – Информационный сервис «EastView».
7. https://www.jstor.org - Jstor. Полные тексты научных журналов и книг зарубежных издательств.
8. https://elibrary.worldbank.org - Электронная библиотека Всемирного Банка.
9. https://link.springer.com - Полнотекстовые политематические базы академических журналов и книг издательства Springer.
10. https://ebookcentral.proquest.com - Ebook Central. Полные тексты книг зарубежных научных издательств.
11. https://www.oxfordhandbooks.com - Доступ к полным текстам справочников Handbooks издательства Oxford по предметным областям: экономика и финансы, право, бизнес и управление.
12. https://journals.sagepub.com - Полнотекстовая база научных журналов академического издательства Sage.
13. Справочно-правовая система «Консультант».
14. Электронный периодический справочник «Гарант».