

Государственное образовательное учреждение высшего образования
**«КОМИ РЕСПУБЛИКАНСКАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ И
УПРАВЛЕНИЯ»**
(ГОУ ВО КРАГСнУ)

**«КАНМУ СЛУЖБАӦ ДА ВЕСЬКӦДЛЫНЫ ВЕЛӦДАН КОМИ
РЕСПУБЛИКАСА АКАДЕМИЯ»**
вылыс тшупӧда велӧдан канму учреждение
(КСдаВВКРА ВТШВ КУ)

Утверждена в структуре
ОПОП 38.03.01 Экономика
(решение Ученого совета от
30.05.2024 № 8)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

Направление подготовки – *38.03.01 Экономика*

Направленность (профиль) – *«Прикладная экономика»*

Уровень высшего образования – *бакалавриат*

Форма обучения – *очная, очно-заочная, заочная*

Год начала подготовки – *2024*

Сыктывкар
2024

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (*уровень бакалавриата*), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 августа 2020 г. № 954;

- Приказа Минобрнауки России «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» от 06.04.2021 № 245;

- учебного плана ГОУ ВО «Коми республиканская академия государственной службы и управления» по направлению 38.03.01 Экономика (*уровень бакалавриата*) направленность (профиль) «Прикладная экономика».

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

1. Цель и задачи учебной дисциплины

1.1. Цель изучения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование необходимых знаний и умений в процессе изучения вероятностных моделей, в том числе случайных величин, а также основ математической статистики, необходимых для решения поставленных экономических задач.

1.2. Задачи учебной дисциплины

Задачами освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются:

- овладение основными знаниями в области вероятностных расчетов и анализа для решения поставленных экономических задач;
- развитие логического мышления и умения оперировать с конкретными выборками, привитие навыков корректного употребления вероятностных и статистических рассуждений;
- умение обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы.

1.3. Виды компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлено на формирование следующих компетенций:

- 1) общепрофессиональные:
 - ОПК-2: способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к *обязательной части* Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлено на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижений, заявленных в образовательной программе:

- 1) общепрофессиональные:

Формируемые компетенции (код, наименование компетенции)	Код и наименование индикатора достижений компетенций	Содержание индикатора достижений компетенций
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для	ОПК-2.И-1 Осуществляет сбор статистической информации, необходимой для решения	ОПК-2.И-1.3-1. Знает методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях
		ОПК-2.И-1.У-3. Умеет представить наглядную визуализацию данных

решения поставленных экономических задач	поставленных экономических задач	
	ОПК-2. И-2 Обработывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы	ОПК-2.И-2.3-1. Знает основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей
		ОПК-2.И-2.У-1. Умеет проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок.
		ОПК-2.И-2. У-2. Умеет анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

2.2. Запланированные результаты обучения по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»:

Должен знать:

- понятие случайного события и его свойства, методы систематизации информации;
- случайные величины и их числовые характеристики;
- основные законы распределения и их параметры;
- вариационный ряд и его числовые характеристики;
- понятие точечных и интервальных оценок параметров распределения;
- понятие гипотезы и порядок ее проверки.

Должен уметь:

- использовать понятие случайного события и использовать формулу полной вероятности и формулу Байеса;
- работать со случайными величинами;
- строить вариационный ряд, доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок;
- вычислять основные статистики количественных признаков, строить полигон и гистограмму частот;
- находить точечные и интервальные оценки параметров распределения;
- проверять гипотезу о нормальности распределения, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

3. Объём учебной дисциплины

Очная форма обучения
Семестр 1

Виды учебной работы	Распределение учебного времени
Контактная работа	36,3
Аудиторные занятия (всего):	36
<i>Лекции</i>	18
<i>Практические занятия</i>	18
<i>Лабораторные занятия</i>	-
Промежуточная аттестация	0,3
<i>Консультация перед экзаменом</i>	-
<i>Экзамен</i>	-
<i>Зачет</i>	-
<i>Контрольная работа</i>	0,3
<i>Руководство курсовой работой</i>	-
Самостоятельная работа	35,7
<i>Самостоятельная работа в течение семестра</i>	32,7
<i>Подготовка контрольной работы</i>	3
<i>Написание курсовой работы</i>	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	-
Вид текущей аттестации	контрольная работа
Общая трудоёмкость дисциплины:	
<i>часы</i>	72
<i>зачётные единицы</i>	2

Семестр 2

Виды учебной работы	Распределение учебного времени
Контактная работа	36,25
Аудиторные занятия (всего):	36
<i>Лекции</i>	18
<i>Практические занятия</i>	18
<i>Лабораторные занятия</i>	-
Промежуточная аттестация	0,25
<i>Консультация перед экзаменом</i>	-
<i>Экзамен</i>	-
<i>Зачет</i>	0,25
<i>Контрольная работа</i>	-
<i>Руководство курсовой работой</i>	-
Самостоятельная работа	35,75
<i>Самостоятельная работа в течение семестра</i>	31,75
<i>Подготовка контрольной работы</i>	-
<i>Написание курсовой работы</i>	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	4
Вид текущей аттестации	контрольная работа
Общая трудоёмкость дисциплины:	
<i>часы</i>	72

зачётные единицы	2
------------------	---

Очно-заочная форма обучения
Семестр 1

Виды учебной работы	Распределение учебного времени
Контактная работа	18,3
Аудиторные занятия (всего):	18
<i>Лекции</i>	8
<i>Практические занятия</i>	10
<i>Лабораторные занятия</i>	-
Промежуточная аттестация	0,3
<i>Консультация перед экзаменом</i>	-
<i>Экзамен</i>	-
<i>Зачет</i>	-
<i>Контрольная работа</i>	0,3
<i>Руководство курсовой работой</i>	-
Самостоятельная работа	53,7
<i>Самостоятельная работа в течение семестра</i>	50,7
<i>Подготовка контрольной работы</i>	3
<i>Написание курсовой работы</i>	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	-
Вид текущей аттестации	контрольная работа
Общая трудоёмкость дисциплины:	
<i>часы</i>	72
<i>зачётные единицы</i>	2

Семестр 2

Виды учебной работы	Распределение учебного времени
Контактная работа	18,25
Аудиторные занятия (всего):	18
<i>Лекции</i>	8
<i>Практические занятия</i>	10
<i>Лабораторные занятия</i>	-
Промежуточная аттестация	0,25
<i>Консультация перед экзаменом</i>	-
<i>Экзамен</i>	-
<i>Зачет</i>	0,25
<i>Контрольная работа</i>	-
<i>Руководство курсовой работой</i>	-
Самостоятельная работа	53,75
<i>Самостоятельная работа в течение семестра</i>	49,75
<i>Подготовка контрольной работы</i>	-
<i>Написание курсовой работы</i>	-

<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	4
Вид текущей аттестации	контрольная работа
Общая трудоёмкость дисциплины:	
часы	72
зачётные единицы	2

Заочная форма обучения

Сессия 1

Виды учебной работы	Распределение учебного времени
Контактная работа	10,3
Аудиторные занятия (всего):	10
<i>Лекции</i>	4
<i>Практические занятия</i>	6
<i>Лабораторные занятия</i>	-
Промежуточная аттестация	0,3
<i>Консультация перед экзаменом</i>	-
<i>Экзамен</i>	-
<i>Зачет</i>	-
<i>Контрольная работа</i>	0,3
<i>Руководство курсовой работой</i>	-
Самостоятельная работа	61,7
<i>Самостоятельная работа в течение семестра</i>	58,7
<i>Подготовка контрольной работы</i>	3
<i>Написание курсовой работы</i>	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	-
Вид текущей аттестации	контрольная работа
Общая трудоёмкость дисциплины:	
часы	72
зачётные единицы	2

Сессия 2

Виды учебной работы	Распределение учебного времени
Контактная работа	10,25
Аудиторные занятия (всего):	10
<i>Лекции</i>	4
<i>Практические занятия</i>	6
<i>Лабораторные занятия</i>	-
Промежуточная аттестация	0,25
<i>Консультация перед экзаменом</i>	-
<i>Экзамен</i>	-
<i>Зачет</i>	0,25
<i>Контрольная работа</i>	-
<i>Руководство курсовой работой</i>	-

Самостоятельная работа	61,75
<i>Самостоятельная работа в течение семестра</i>	57,75
<i>Подготовка контрольной работы</i>	-
<i>Написание курсовой работы</i>	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	4
Вид текущей аттестации	контрольная работа
Общая трудоёмкость дисциплины:	
часы	72
зачётные единицы	2

4. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Наименование темы учебной дисциплины	Содержание темы
Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей (ОПК-2)	<i>Случайные события.</i> Алгебра событий. Виды случайных событий. Противоположные случайные события. Классическое определение вероятности случайного события. <i>Частота и вероятность.</i> Элементы комбинаторики (сочетания, размещения, перестановки). Условная вероятность. <i>Основные формулы для вычисления вероятностей</i> – Формула полной вероятности, формула Байеса, основные теоремы о вероятностях.
Тема 2. Повторные независимые испытания (ОПК-2)	<i>Основные формулы для вычисления вероятностей</i> – Формула Бернулли, формула Пуассона. Простейший поток событий. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Полиномиальная схема. Возможности применения для анализа и интерпретации данных отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях
Тема 3. Случайные величины. Основные законы распределения (ОПК-2)	Случайные величины. Дискретные случайные величины. Закон распределения. Числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение). Биномиальное распределение. Закон больших чисел. Непрерывные случайные величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения. Свойства. <i>Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайных величин,</i> и их свойства. Виды распределений непрерывных с.в. Равномерное распределение. <i>Нормальный закон распределения</i> Исследование дифференциальной функции распределения нормального распределения. График. Математическое ожидание, Дисперсия. Функция Лапласа. Ее свойства. Центральная предельная теорема Ляпунова. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Возможности применения для анализа и интерпретации данных отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях
Тема 4. Многомерные случайные величины (ОПК-2)	Функция одного и двух случайных аргументов. Система двух случайных величин. Нормальный закон распределения на плоскости.
Тема 5. Математическая	Элементы математической статистики. <i>Генеральная</i>

статистика (ОПК-2)	<p><i>совокупность и выборка.</i> Генеральное и выборочное среднее. Генеральная и выборочная дисперсии. Формула для вычисления дисперсии. Элементы дисперсионного анализа. Групповая, внутригрупповая и межгрупповая дисперсии. Связь с общей дисперсией. Интервальные оценки параметров распределения. <i>Оценки параметров.</i> Оценка неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известном среднем квадратичном отклонении. <i>Корреляция и регрессия.</i> Выборочное уравнение линейной регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Проверка статистических гипотез. Метод максимального правдоподобия. Цепи Маркова и их использование для анализа и интерпретации данных отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях.</p>
--------------------	---

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

5.1. Основная литература:

1. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 489 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500648>.
2. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Н. Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ЮНИТИ, 2010. - 552 с.

5.2. Дополнительная литература:

1. Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Е. Н. Гусева. – 7-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 220 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543>.
2. Замега, Э. Н. Основы теории вероятностей для экономических специальностей : учебное пособие / Э. Н. Замега. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 152 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619053>.
3. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина ; под ред. В. А. Колемаева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 352 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=692063>.
4. Шведов, А. С. Теория вероятностей и математическая статистика: промежуточный уровень : учебное пособие / А. С. Шведов. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2017. – 281 с. – (Учебники Высшей школы экономики). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486562>.

5.3. Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»;
ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

6. Средства обеспечения освоения

учебной дисциплины

В учебном процессе при реализации учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» используются следующие программные средства:

<i>Информационные технологии</i>	<i>Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</i>
Офисный пакет для работы с документами	Microsoft Office Professional Microsoft Office Standart Р7-Офис
Информационно-справочные системы	Справочно-правовая система «Консультант Плюс» Справочно-правовая система «Гарант»
Электронно-библиотечные системы	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» Национальная электронная библиотека (https://нэб.рф) (в здании ГОУ ВО КРАГСиУ) Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» https://cyberleninka.ru Российская научная электронная библиотека https://www.elibrary.ru
Электронная почта	Электронная почта в домене krag.su
Средства для организации вебинаров, телемостов и конференций	Сервисы веб- и видеоконференцсвязи, в том числе BigBlueButton, SberJazz

Сопровождение освоения дисциплины обучающимся возможно с использованием электронной информационно-образовательной среды ГОУ ВО КРАГСиУ, в том числе образовательного портала на основе Moodle (<https://moodle.krag.su>)

7. Материально-техническое обеспечение освоения учебной дисциплины

При проведении учебных занятий по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» задействована материально-техническая база академии, в состав которой входят следующие средства и ресурсы для организации самостоятельной и совместной работы обучающихся с преподавателем:

– специальные помещения для реализации данной дисциплины представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации:

- лабораторию, оснащенную лабораторным оборудованием;
- помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации;
- компьютерные классы, оснащенные современными персональными компьютерами, работающими под управлением операционных систем Microsoft Windows,

объединенными в локальную сеть и имеющими выход в Интернет;

- библиотека Академии, книжный фонд которой содержит научно-исследовательскую литературу, научные журналы и труды научных конференций, а также читальный зал;

- серверное оборудование, включающее, в том числе, несколько серверов серии IBM System X, а также виртуальные сервера, работающие под управлением операционных систем Calculate Linux, включенной в Реестр Российского ПО, Linux Ubuntu Server и Microsoft Windows Server и служащими для размещения различных сервисов и служб, в том числе для обеспечения работы СУБД MySQL;

- сетевое коммутационное оборудование, обеспечивающее работу локальной сети, предоставление доступа к сети Internet с общей скоростью подключения 100 Мбит/сек, а также работу беспроводного сегмента сети Wi-Fi в помещениях Академии;

- интерактивные информационные киоски «Инфо»;

- программные и аппаратные средства для проведения видеоконференцсвязи.

Кроме того, в образовательном процессе обучающимися широко используются следующие электронные ресурсы:

- система Internet (скорость подключения – 100 Мбит/сек);

- сайт www.krags.ru;

- беспроводная сеть Wi-Fi.

Конкретные помещения для организации обучения по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» определяются расписанием учебных занятий и промежуточной аттестации. Оборудование и техническое оснащение аудитории, представлено в паспорте соответствующих кабинетов ГОУ ВО КРАГСиУ.

РАЗДЕЛ II. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Важнейшим условием успешного освоения материала является планомерная работа обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины. Обучающемуся необходимо ознакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; учебником и/или учебными пособиями по дисциплине; электронными ресурсами по дисциплине; методическими и оценочными материалами по дисциплине.

Учебный процесс при реализации дисциплины основывается на использовании *традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий*.

Традиционные образовательные технологии представлены *лекциями и занятиями семинарского типа (практические)*.

Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Аудиторная работа обучающихся может предусматривать интерактивную форму проведения лекционных и практических занятий: *лекции-презентации, работа в малых группах, анализ практических ситуаций и др.*

Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы обучающихся в информационной образовательной среде.

Все аудиторные занятия преследуют цель обеспечения высокого теоретического уровня и практической направленности обучения.

Подготовка к лекционным занятиям

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные и наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации по подготовке к занятиям семинарского типа и самостоятельной работе. В

ходе лекционных занятий обучающемуся следует вести конспектирование учебного материала.

С целью обеспечения успешного освоения дисциплины обучающийся должен готовиться к лекции. При этом необходимо:

- внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- ознакомиться с учебным материалом лекции по рекомендованному учебнику и/или учебному пособию;
- уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- записать возможные вопросы, которые обучающийся предполагает задать преподавателю.

Подготовка к занятиям семинарского типа

Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:

- 1) повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;
- 2) углубление знаний по теме. Для этого рекомендуется выписать возникшие вопросы, используемые термины;
- 4) решение задач, анализ практических ситуаций и др.

При подготовке к занятиям семинарского типа рекомендуется с целью повышения их эффективности:

- уделять внимание разбору теоретических задач, обсуждаемых на лекциях;
- уделять внимание краткому повторению теоретического материала, который используется при выполнении практических заданий;
- выполнять внеаудиторную самостоятельную работу;
- ставить проблемные вопросы, по возможности использовать примеры и задачи с практическим содержанием;
- включаться в используемые при проведении практических занятий активные и интерактивные методы обучения.

При разборе примеров в аудитории или дома целесообразно каждый из них обосновывать теми или иными теоретическими положениями.

Активность на занятиях семинарского типа оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся представляет собой процесс активного, целенаправленного приобретения ими новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Задачами самостоятельной работы являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности обучающихся, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

При изучении дисциплины организация самостоятельной работы обучающихся представляет собой единство трех взаимосвязанных форм:

- 1) внеаудиторная самостоятельная работа;
- 2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя при проведении практических занятий и во время чтения лекций;
- 3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может давать разъяснения по выполнению задания, которые включают:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Подготовка к промежуточной аттестации

Видами промежуточной аттестации по данной дисциплине являются сдача *дифференцированного зачета* и выполнение *контрольной работы*. При проведении промежуточной аттестации выясняется усвоение основных теоретических и прикладных вопросов программы и умение применять полученные знания к решению практических задач. При подготовке к *дифференцированному зачету, контрольной работе* учебный материал рекомендуется повторять по учебному изданию, рекомендованному в качестве основной литературы, и конспекту. *Дифференцированный зачет, контрольная работа* проводятся в назначенный день, по окончании изучения дисциплины. После контрольного мероприятия преподаватель учитывает активность работы обучающегося на аудиторных занятиях, качество самостоятельной работы, результаты текущей аттестации, посещаемость и выставляет итоговую оценку.

Изучение дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий

При изучении дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий необходимо дополнительно руководствоваться локальными нормативными актами ГОУ ВО КРАГСиУ, регламентирующими организацию образовательного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий.

РАЗДЕЛ III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

8. Контрольно-измерительные материалы, необходимые для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций (знаний и умений)

8.1. Задания для проведения текущего контроля (контрольная работа)

1. Задумано двузначное число. Найти вероятность того, что задуманным окажется:
 - а) случайно названное двузначное число.
 - б) случайно названное двузначное число, цифры которого различны.
2. Трое мужчин, вышедших последними из ресторана потеряли свои номерки, и гардеробщик выдал им их шляпы в случайном порядке. Чему равна вероятность того, что никто из них не получил свою шляпу?

3. Устройство содержит два независимо работающих элемента. Вероятности отказа элементов соответственно равны 0,05 и 0,08. Найти вероятности отказа устройства, если для этого достаточно, чтобы отказал хотя бы один элемент.
4. Студенты А и В обрабатывают некоторые счета Центробанка РФ. Студент А обрабатывает 60% всех счетов, студент В – оставшиеся 40%. Студент А ошибается в 1% случаев, студент В – в 2%. Наугад выбранный счет оказался ошибочным. Какова вероятность того, что он был обработан студентом А?
5. Дискретная случайная величина задана рядом распределения:

X:	x_i	3	4	5
	p_i	1/3	p_2	1/3

- Найти: а) p_2 ; б) функцию распределения; в) Математическое ожидание $E(X)$; г) Дисперсию $D(X)$; д) построить многоугольник распределения.
6. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = 0,5x$ в интервале $(0, 2)$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти математическое ожидание этой случайной величины.
 7. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 1 - \frac{8}{x^3} & \text{при } x \geq 2; \\ 0 & \text{при } x < 2. \end{cases}$$

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение X .

8. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$\varphi(X) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq \frac{\pi}{6}, \\ 3 \cdot \sin 3x, & \text{при } \frac{\pi}{6} < x \leq \frac{\pi}{3}, \\ 0, & \text{при } x > \frac{\pi}{3}. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

9. Дано распределение признака X (случайной величины), полученной по n наблюдениям. Найти: а) среднюю арифметическую б) медиану и моду в) дисперсию s^2 , среднее квадратическое отклонение s , коэффициент вариации V г) построить полигон частот и гистограмму частот.

x_i	3-5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17
n_i	4	6	20	40	20	4	6

10. Одним и тем же прибором со средним квадратическим отклонением случайных ошибок измерений $\sigma=40$ м произведено пять равноточных измерений расстояния от орудия до цели. Найти доверительный интервал для оценки истинного расстояния a до цели с надежностью $\gamma=0,95$, зная среднее арифметическое результатов измерения $\bar{x}=2000$ м. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально.
11. Произведено 10 измерений одним прибором (без систематической ошибки) некоторой физической величины, причем «исправленное» среднее квадратическое отклонение \hat{s} случайных ошибок измерений оказалось равным 0,8. Найти точность прибора с надежностью 0,95. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально.

12. Выборка из большой партии электроламп содержит 100 ламп. Средняя продолжительность горения лампы выборки оказалась равной 1000 ч. Найти с надежностью 0,95 доверительный интервал для средней продолжительности α горения лампы всей партии, если известно, что среднее квадратическое отклонение продолжительности горения лампы $\sigma=40$ ч. Предполагается, что продолжительность горения лам распределена нормально.
13. Компанию по аренде автомобилей интересует вопрос о том, сколько дней в году в среднем автомобиль находится в ремонте (и, следовательно, не приносит дохода). Были случайным образом выбраны 9 автомобилей, и время их нахождения в ремонте за прошлый год было записано:
16 10 21 22 8 17 19 14 19
14. Найдите 95%-ный доверительный интервал для среднего значения времени нахождения в ремонте автомобилей компании. Предполагается, что это время распределено нормально.
15. Выборка из большой партии электроламп содержит 100 ламп. Средняя продолжительность горения лампы выборки оказалась равной 1000 ч. Найти с надежностью 0,95 доверительный интервал для средней продолжительности α горения лампы всей партии, если известно, что среднее квадратическое отклонение продолжительности горения лампы $\sigma=40$ ч. Предполагается, что продолжительность горения лам распределена нормально.
16. Компанию по аренде автомобилей интересует вопрос о том, сколько дней в году в среднем автомобиль находится в ремонте (и, следовательно, не приносит дохода). Были случайным образом выбраны 9 автомобилей, и время их нахождения в ремонте за прошлый год было записано:
16 10 21 22 8 17 19 14 19
17. Найдите 95%-ный доверительный интервал для среднего значения времени нахождения в ремонте автомобилей компании. Предполагается, что это время распределено нормально.

8.2. Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету

1. Элементы комбинаторики (размещения, сочетания, перестановки).
2. Основные понятия теории вероятностей.
3. Правило суммы и правило произведения (с примерами).
4. Классическое определение вероятности.
5. Геометрическое определение вероятности.
6. Статистическое определение вероятности.
7. Действия над событиями.
8. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий.
9. Теорема сложения вероятностей для совместных событий.
10. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
11. Формула полной вероятности.
12. Формула Байеса.
13. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
14. Теорема Пуассона.
15. Локальная теорема Муавра–Лапласа.
16. Интегральная теорема Муавра–Лапласа.
17. Понятие случайной величины (СВ) и ее закона распределения. Дискретные

- случайные величины (ДСВ) и непрерывные случайные величины (НСВ).
18. Ряд распределения. Многоугольник распределения.
 19. Математические операции над случайными величинами.
 20. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
 21. Дисперсия дискретной случайной величины.
 22. Функция распределения, ее свойства.
 23. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения, ее свойства.
 24. Мода и медиана. Квантили.
 25. Биномиальное распределение.
 26. Распределение Пуассона.
 27. Равномерное распределение.
 28. Показательное распределение.
 29. Нормальный закон распределения и его параметры.
 30. Дискретные и непрерывные системы случайных величин (ССВ). Система 2–х СВ, матрица распределения.
 31. Функция распределения двумерной случайной величины, ее свойства.
 32. Числовые характеристики системы случайных величин.
 33. Корреляционный момент, коэффициент корреляции, корреляционная матрица.
 34. Сходимость последовательности по вероятности. Неравенство Чебышева.
 35. Теорема Чебышева.
 36. Теорема Бернулли.
 37. Теорема Пуассона.
 38. Центральная предельная теорема Ляпунова.
 39. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.
 40. Вариационный ряд. Статистический ряд распределения.
 41. Группированный статистический ряд.
 42. Полигон частот и относительных частот.
 43. Гистограмма частот и относительных частот.
 44. Эмпирическая функция распределения, ее свойства.
 45. Генеральная средняя, выборочная средняя.
 46. Групповая и общая средняя. Отклонение от общей средней и его свойство.
 47. Генеральная дисперсия, выборочная дисперсия, формула для вычисления дисперсии.
 48. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии.
 49. Сложение дисперсий. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
 50. Понятие точечной оценки. Критерии качества точечных оценок.
 51. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ .
 52. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном σ (распределение Стьюдента).
 53. Доверительный интервал для оценки дисперсии нормального распределения (с использованием распределения χ^2).
 54. Корреляционная зависимость.

55. Функция регрессии.
56. Определение параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов.
57. Построение нормальных уравнений.
58. Корреляционная таблица.
59. Линейная корреляция.
60. Корреляционное отношение.
61. Линеаризация экспериментальных данных
62. Виды зависимостей.
63. Основные этапы решения задачи о статистической проверке гипотез. Основные понятия и определения.
64. Критерий Фишера–Снедекора.
65. Критерий Стьюдента.
66. Критерий согласия χ^2 (Пирсона).

8.3. Вариант заданий для проведения промежуточного контроля

Варианты заданий для проведения контрольной работы и дифференцированного зачета

1. Первого сентября на 1 курсе одного из факультетов запланировано по расписанию 3 лекции по разным предметам. Всего на первом курсе изучается 10 предметов. Сколько существует способов составить расписание на 1 сентября?
2. На тренировках занимаются 12 баскетболистов. Сколько может быть образовано разных стартовых пятерок?
3. В группе студентов 25 человек. Необходимо избрать старосту, его заместителя и профорга. Сколькими способами это можно сделать?
4. Сколько существует трехзначных чисел в десятичной системе счисления?
5. Пусть дано множество $A = \{1, 2, 3, 4\}$. Сколько пар натуральных чисел (m, n) можно составить, если $m \in A, n \in A$? Сколько таких пар, если дано условие $m \leq n$?
6. Сколько словарей надо издать, чтобы можно было непосредственно выполнять переводы с любого из пяти языков (русского, английского, французского, немецкого и испанского) на любой другой из этих пяти языков?
7. Для полета в космос необходимо укомплектовать следующий экипаж: командир корабля, первый его помощник, второй помощник, два бортинженера и врач. Командная тройка может быть отобрана из 25 человек, готовящихся к полету летчиков, два бортинженера – из 20 специалистов, врач – из 8 медиков. Сколькими способами можно укомплектовать экипаж?
8. В колоде 32 карты. Раздаются 3 карты. Сколько может быть случаев появления хотя бы одного туза среди розданных карт? Сколько случаев появления ровно одного туза?
9. У одного человека есть 7 книг по математике, у другого – 9. Сколькими способами они могут обменять книгу одного на книгу другого? Сколько существует способов обмена двух книг одного на две книги другого?
10. Шесть одинаковых карточек, на которых написаны буквы А, З, К, Н, О разложили наудачу в ряд. Какова вероятность того, что получится слово ЗАКОН?
11. Бросают 2 монеты. Какова вероятность того, что выпадет две решки?

12. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях равна семи.
13. В ящике лежат 4 белых, 3 чёрных и 7 синих шаров. Наудачу вынимают 6 шаров. Какова вероятность того, что вынуты 2 синий, 2 черных и 3 белых шара?
14. Из коробки, в которой имеются 3 жёлтых, 4 синих и 6 красных карандашей, наудачу берут 1 карандаш. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется: а) синим; б) синим или красным?
15. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях равна 5, а произведение 4.
16. В партии из 10 деталей 7 стандартных. Наудачу взяли 2 детали. Найти вероятность того, что обе детали: а) стандартные, б) нестандартные.
17. Найти вероятность того, что при бросании трёх игральных костей все очки будут различными и шестёрка выпадет только на одной кости.
18. В ящике 15 деталей, среди которых 10 окрашены. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что извлечённые детали все будут окрашенными.
19. В группе 12 студентов, среди которых 8 девушек. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 девушек.
20. В коробке 5 одинаковых изделий, причем 3 из них окрашены. Наудачу извлечены 2 изделия. Найти вероятность того, что среди двух извлечённых изделий окажутся: а) одно окрашенное, б) два окрашенных, в) хотя бы одно окрашенное.
21. В урне 7 белых и 3 красных шара. Наудачу выбираются 2 шара. Найти вероятность того, что: а) оба шара красные, б) хотя бы один шар белый.
22. Участники жеребьёвки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлечённого жетона: а) содержит цифру 5, б) не содержит цифры 5.
23. В урне находятся три синих, четыре белых и пять красных шаров. Наудачу вынимается один шар. Какова вероятность того, что это будет цветной шар?
24. Два стрелка, независимо друг от друга, делают по одному выстрелу в цель. Известно, что вероятность попадания первого 0,9, а вероятность попадания второго – 0,8. Найти вероятность хотя бы одного попадания.
25. Автомат штампует детали. Вероятность того, что за смену не будет ни одной бракованной детали, равна 0,9. Определить вероятность того, что за 3 смены не будет выпущено бракованных деталей.
26. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и поэтому набирает её наудачу. Найти вероятность того, что ему придется сделать не более чем 2 неудачные попытки.
27. Вероятность попадания в цель 0,2. Произведено 10 выстрелов. Найти вероятность поражения цели.
28. В ящике лежат 8 красных, 10 зеленых и 12 синих шаров, одинаковых на ощупь. Наудачу вынимают 3 шара. Какова вероятность того, что хотя бы 2 из них одного цвета?
29. Рабочий обслуживает 4 станка, работающих независимо друг от друга. Вероятность того, что в течение часа потребует ремонта первый станок, равна 0,1, второй – 0,2, третий – 0,15 и четвёртый – 0,12. Какова вероятность того, что в течение часа: а) ни один станок не сломается; б) все четыре станка потребуют ремонта; в) какой–нибудь станок потребует ремонта; г) хотя бы один станок потребует ремонта?

30. Из студенческой группы, в которой 7 юношей и 3 девушки, наудачу выбраны трое. Найти вероятность того, что все отобранные студенты – юноши.
31. В урне находится 8 синих и 12 жёлтых шаров. Последовательно без возвращения извлекаются 3 шара. Найти вероятность того, что они будут извлечены в последовательности “синий–синий–жёлтый”.
32. Сколько надо бросить игральные кости, чтобы с вероятностью, меньшей 0,3, можно было ожидать, что ни на одной из выпавших граней не появится 6 очков?
33. Вероятность одного попадания в цель при одном залпе из двух орудий равна 0,38. Найти вероятность поражения цели при одном выстреле первым из орудий, если известно, что для второго орудия эта вероятность равна 0,8.
34. Вероятность того, что при одном измерении некоторой физической величины будет допущена ошибка, превышающая заданную точность, равна 0,4. Произведены 4 независимых измерения. Найти вероятность того, что только в одном из них допущенная ошибка превысит заданную точность.
35. В продажу поступают телевизоры, изготовленные на трёх заводах. Продукция первого завода содержит 15% телевизоров со скрытым дефектом, второго – 8% и третьего – 5%. Какова вероятность приобретения исправного телевизора, если в магазин поступило 40% телевизоров первого завода, 25% со второго, а остальные – с третьего? Приобретённый в данном магазине телевизор оказался без скрытых дефектов. Какова вероятность того, что он изготовлен на первом заводе?
36. В каждой из трех урн по 6 чёрных и 4 белых шара. Из первой урны наудачу извлечён 1 шар и переложен во вторую, после чего из второй урны наудачу извлечён 1 шар и переложен в третью урну. Найти вероятность того, что шар, извлечённый затем из третьей урны, окажется белым.
37. Студент выучил 40 билетов из 60-ти. В каком случае больше вероятность сдачи экзамена: при сдаче экзамена первым или вторым?
38. В группе из 10 студентов, пришедших на экзамен, 3 подготовлены отлично, 4 – хорошо, 2 – посредственно и 1 – плохо. В экзаменационных билетах имеется 20 вопросов. Отлично подготовленный студент может ответить на все 20 вопросов, хорошо подготовленный – на 16, посредственно – на 10, плохо – на 5. Вызванный наугад студент ответил на 3 вопроса. Найти вероятность того, что студент подготовлен: а) отлично, б) плохо.
39. В читальном зале 60 учебников, из которых 20 новых, а 40 – старых. Библиотекарь выдал один учебник за другим. Найти вероятность того, что второй выданный учебник – новый.
40. В мастерской работает 4 мотора. Для каждого мотора вероятность перегрева к обеденному перерыву равна 0,8. Найдите вероятность того, что к обеденному перерыву: а) перегреются 2 мотора; б) перегреется хотя бы один мотор; в) перегреются все моторы; г) ни один мотор не перегреется; д) перегреются не более 2 моторов.
41. Батарея произвела 6 выстрелов по объекту. Вероятность попадания в объект при одном выстреле равна 0,3. Найти: а) наивероятнейшее число попаданий; б) вероятность наивероятнейшего числа попаданий.
42. Завод отправил потребителю 1000 доброкачественных изделий. Вероятность порчи изделия при транспортировке равна 0,002. Найдите вероятность того, что потребителю будет доставлено негодных изделий: а) ровно 3; б) менее двух; в) более двух; г) хотя бы одно.

43. Вероятность рождения мальчика равна 0,515. Найти вероятность того, что из 200 новорождённых окажется 95 девочек.
44. Игральная кость бросается 12000 раз. Какова вероятность того, что 3 очка выпадет на верхней грани: а) не менее 1900 и не более 2150 раз; б) не более 1900 раз?
45. Какова вероятность того, что среди 500 наугад выбранных лиц: а) 5 родились 8 марта; б) ни один не родился 1 сентября?
46. С вероятностью 0,75 орудие при выстреле поражает цель. Произведено 300 выстрелов. Какова вероятность того, что при этом произошло не менее 219, но не более 234 попаданий?
47. Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть две партии из четырёх или три партии из шести (ничьи во внимание не принимаются)?
48. Французский учёный Бюффон (XVIII в.) бросил монету 4040 раз, причем “герб” появился 2048 раз. Найти вероятность того, что при повторении опыта Бюффона относительная частота появления “герба” отклонится от вероятности появления “герба” по абсолютной величине не более чем в опыте Бюффона.
49. Вероятность того, что телефонный разговор прервётся по техническим причинам, равна 0,005. Какова вероятность того, что из 1000 телефонных разговоров прервутся по техническим причинам ровно 4?
50. Вероятность наступления события А в каждом из 484 независимых испытаний равна 0,75. Найти вероятность того, что относительная частота события А отклоняется от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,03.
51. Вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,8. Найти минимальное число деталей, которые следует отобрать, чтобы с вероятностью не менее чем 0,96, можно было утверждать, что относительная частота появления стандартных деталей среди отобранных отклоняется по абсолютной величине от вероятности 0,8 не более, чем на 0,04.
52. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,75. Найти границы числа попаданий в мишень при 300 выстрелах, чтобы вероятность невыхода за эти границы была не меньше, чем 0,92.
53. Вероятность изготовления стандартной детали равна 0,9. Определить, какое количество деталей следует изготовить для того, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,94, можно было ожидать, что абсолютная величина отклонения доли стандартных деталей от вероятности 0,9 не превысит 0,01.
54. В урне 6 шаров, из которых 2 чёрных. Наудачу вынимается 3 шара. Составить таблицу распределения вероятностей числа чёрных шаров среди вынутых.
55. Дана таблица распределения вероятностей случайной величины X:

X	4	6	8	10	12
P	0,3	0,15	0,18	0,17	0,2

Найти математическое ожидание этой случайной величины и её среднее квадратическое отклонение.

56. Дан закон распределения случайной величины X:

X	1	3	5
P	0,3	0,2	0,5

Найти математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение, интегральную функцию распределения F(x) и построить её график.

Построить график интегральной функции распределения. Найти плотность распределения $f(x)$ и вероятность того, что в результате испытания случайная величина X примет значение из отрезка $[1; 1,5]$.

57. В лотерее 10 билетов, из которых 3 выигрышных. Куплено 3 билета. X – число купленных билетов, оказавшихся выигрышными. Составьте таблицу распределения случайной величины X .
58. Дискретная случайная величина принимает значения: 1; 2; 3. Известны математические ожидания этой случайной величины и её квадрата: $M(X) = 2,3$, $M(X^2) = 5,9$. Найти вероятности, соответствующие возможным значениям X .
59. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 1 - \frac{8}{x^3} & \text{при } x \geq 2; \\ 0 & \text{при } x < 2. \end{cases}$$

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение X .

60. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = 0,5x$ в интервале $(0, 2)$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти математическое ожидание этой случайной величины.
61. Нормально распределённая случайная величина X задана плотностью $f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}}$

$$e^{-\frac{(x-1)^2}{50}}$$

. Найти математическое ожидание и дисперсию.

62. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределённой случайной величины X соответственно равны 10 и 2. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключённое в интервале $(12, 14)$.
63. Автомат изготавливает шарики. Шарик считается годным, если отклонение X диаметра шарика от проектного размера по абсолютной величине меньше 0,7 мм. Считая, что случайная величина X распределена нормально со средним квадратическим отклонением 0,4 мм, найти, сколько в среднем будет годных шариков среди ста изготовленных.
64. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределённой случайной величины X соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключённое в интервале $(15, 25)$.
65. Производится взвешивание некоторого вещества без систематических ошибок. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением 20 г. Найти вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 10 г.
66. Дано распределение признака X (случайной величины), полученной по n наблюдениям. Найти: а) среднюю арифметическую б) медиану и моду в) дисперсию s^2 , среднее квадратическое отклонение s , коэффициент вариации V г) построить полигон частот и гистограмму частот.

x_i	3-5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17
n_i	4	6	20	40	20	4	6

67. Дано распределение признака X (случайной величины), полученной по n наблюдениям. Найти: а) среднюю арифметическую б) медиану и моду в) дисперсию s^2 , среднее квадратическое отклонение s , коэффициент вариации V г) построить полигон частот и гистограмму частот.

x_i	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35
n_i	2	4	8	4	2

68. Одним и тем же прибором со средним квадратическим отклонением случайных ошибок измерений $\sigma=40$ м произведено пять равноточных измерений расстояния от орудия до цели. Найти доверительный интервал для оценки истинного расстояния a до цели с надежностью $\gamma=0,95$, зная среднее арифметическое результатов измерения $\bar{x}=2000$ м. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально.

69. Произведено 10 измерений одним прибором (без систематической ошибки) некоторой физической величины, причем «исправленное» среднее квадратическое отклонение \hat{s} случайных ошибок измерений оказалось равным 0,8. Найти точность прибора с надежностью 0,95. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально.

Билет №....

1. Виды зависимостей
2. Критерий Стьюдента
3. Дано распределение признака X (случайной величины), полученной по n наблюдениям. Найти: а) среднюю арифметическую б) медиану и моду в) дисперсию s^2 , среднее квадратическое отклонение s , коэффициент вариации V г) построить полигон частот и гистограмму частот.

x_i	3-5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17
n_i	4	6	20	40	20	4	6

4. Имеются следующие данные о деятельности организаций отрасли в отчетном периоде:

Стоимость основных производственных фондов, млн. руб.	Число предприятий	Средний объем произведенной продукции, млн. руб.	Дисперсия произведенной продукции
200-300	12	305	2500
300-400	14	420	3600
400-500	8	530	4900

Охарактеризуйте связь между стоимостью фондов и объемом выпускаемой продукции в организациях отрасли:

- а) Укажите направление и форму связи;
- б) Рассчитайте показатели силы и тесноты связи.

Напишите выводы.

5. Данные ранжированного ряда за месяц представлены в таблице:

Территория Дальневосточного федерального округа	Среднедушевой денежный доход в месяц, тыс. руб.	Среднемесячная заработная плата одного занятого в экономике,
---	---	--

		тыс. руб.
Республика Саха	18,2	23,8
Камчатский край	18,7	27,1
Приморский край	12,6	16,9
Хабаровский край	16,7	20,0
Амурская область	11,9	16,7
Магаданская область	19,2	30,0
Сахалинская область	24,9	30,4
Еврейская автономная область	10,9	15,1
Чукотский автономный округ	28,3	38,8

- а) Выполните расчет абсолютных и относительных показателей вариации, проведите анализ результатов расчета.
- б) Сделайте вывод о степени согласованности вариации их значений.

8.4. Тематика курсовых работ

Изучение дисциплины не предполагает написание курсовой работы.

9. Критерии выставления оценок по результатам изучения дисциплины

Освоение обучающимся каждой учебной дисциплины в семестре, независимо от её общей трудоёмкости, оценивается по 100-балльной шкале, которая затем при промежуточном контроле в форме экзамена и дифференцированного зачета переводится в традиционную 4-балльную оценку («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), а при контроле в форме зачёта – в 2-балльную («зачтено» или «незачтено»). Данная 100-балльная шкала при необходимости соотносится с Европейской системой перевода и накопления кредитов (ECTS).

*Соотношение 2-, 4- и 100-балльной шкал оценивания освоения
обучающимися учебной дисциплины со шкалой ECTS*

Оценка по 4-балльной шкале	Зачёт	Сумма баллов по дисциплине	Оценка ECTS	Градации
5 (отлично)	Зачтено	90 – 100	A	Отлично
4 (хорошо)		85 – 89	B	Очень хорошо
		75 – 84	C	Хорошо
3 (удовлетворительно)		70 – 74	D	Удовлетворительно
		65 – 69		
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	60 – 64	E	Посредственно
		Ниже 60	F	Неудовлетворительно

Критерии оценок ECTS

5	A	«Отлично» – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические умения работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному
---	---	---

4	В	« Очень хорошо » – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному, однако есть несколько незначительных ошибок
	С	« Хорошо » – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические умения работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
3	Д	« Удовлетворительно » – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки
	Е	« Посредственно » – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, некоторые практические умения работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному
2	Ф	« Неудовлетворительно » – теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические умения работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом дисциплины не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в форме текущего и промежуточного контроля. Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, с целью активизации самостоятельной работы обучающихся. Объектом промежуточного контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Структура итоговой оценки обучающихся

Критерии и показатели оценивания результатов обучения

№	Критерии оценивания	Показатели (оценка в баллах)
1	Работа на аудиторных занятиях	20
2	Посещаемость	5
3	Самостоятельная работа	15
4	Текущая аттестация	20
	Итого	60
5	Промежуточная аттестация	40
	Всего	100

Критерии и показатели оценивания результатов обучения

в рамках аудиторных занятий

№	Критерии оценивания	Показатели (оценка в баллах)
1	Подготовка и выступление с докладом	до 5 баллов
2	Активное участие в обсуждении доклада	до 5 баллов
3	Выполнение практического задания (анализ практических ситуаций, составление документов, сравнительных таблиц)	до 5 баллов
4	Другое	до 5 баллов
	Всего	20

Критерии и показатели оценивания результатов обучения в рамках посещаемости обучающимся аудиторных занятий

Критерии оценивания	Показатели (оценка в баллах)
100% посещение аудиторных занятий	5
100% посещение аудиторных занятий. Небольшое количество пропусков по уважительной причине	4
До 30% пропущенных занятий	3
До 50% пропущенных занятий	2
До 70% пропущенных занятий	1
70% и более пропущенных занятий	0

Критерии и показатели оценивания результатов обучения в рамках самостоятельной работы обучающихся

Критерии оценивания	Показатель (оценка в баллах)
Раскрыты основные положения вопроса или задания через систему аргументов, подкрепленных фактами, примерами, обоснованы предлагаемые в самостоятельной работе решения, присутствуют полные с детальными пояснениями выкладки, оригинальные предложения, обладающие элементами практической значимости, самостоятельная работа качественно и чётко оформлена	15–12
В работе присутствуют отдельные неточности и замечания непринципиального характера	11–9
В работе имеются серьёзные ошибки и пробелы в знаниях	8–5
Задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками	0

Критерии и показатели оценивания результатов обучения в рамках текущей аттестации

Критерии оценивания	Показатели (оценка в баллах)
Задание полностью выполнено, правильно применены теоретические положения дисциплины. Отмечается чёткость и	20–17

структурированность изложения, оригинальность мышления	
Задание полностью выполнено, при подготовке применены теоретические положения дисциплины, потребовавшие уточнения или незначительного исправления	16–13
Задание выполнено, но теоретическая составляющая нуждается в доработке. На вопросы по заданию были даны нечёткие или частично ошибочные ответы	12–5
Задание не выполнено или при ответе сделаны грубые ошибки, демонстрирующие отсутствие теоретической базы знаний обучающегося	0

*Критерии и показатели оценивания результатов обучения
в рамках промежуточного контроля*

Промежуточный контроль в форме *контрольной работы, дифференцированного зачета* имеет целью проверку и оценку знаний обучающихся по теории и применению полученных знаний и умений.

Критерии и показатели оценки результатов контрольной работы в письменной форме

Критерии оценивания	Показатели (оценка в баллах)
продемонстрировано достаточное знание материала, знание основных теоретических понятий, умение ориентироваться в нормативно-правовой базе; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложен материал; продемонстрировано умение делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу; с некоторыми неточностями выполнено практическое задание	40–15
продемонстрировано незнание значительной части программного материала, невладение понятийным аппаратом дисциплины, неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; сделано много существенных ошибок при изложении учебного материала; выявлено неумение делать выводы по излагаемому материалу, выполнить практическое задание	14–0

*Критерии и показатели оценки результатов дифференцированного зачета в
устной/письменной форме*

Критерии оценивания	Показатели (оценка в баллах)
продемонстрировано глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложен теоретический материал; правильно сформулированы определения; продемонстрировано умение делать выводы по излагаемому материалу; <i>безошибочно решено практическое задание</i>	40–35
продемонстрировано достаточно полное знание материала, основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложен материал; продемонстрировано умение делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу; с некоторыми	34–25

неточностями (<i>незначительными арифметическими ошибками</i>) <i>решено практическое задание</i>	
продемонстрировано общее знание изучаемого материала, основной рекомендуемой программой дисциплины учебной литературы, умение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показано общее владение понятийным аппаратом дисциплины; <i>предпринята попытка решить практическое задание</i>	24–15
продемонстрировано незнание значительной части программного материала; невладение понятийным аппаратом дисциплины; сделаны существенные ошибки при изложении учебного материала; продемонстрировано неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса, делать выводы по излагаемому материалу, <i>решить практическое задание</i>	14–0