

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет**  
**им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

**КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель образовательной программы

Директор ИФиМ

\_\_\_\_\_ А.Г. Езаова

\_\_\_\_\_ Б.И. Кунижев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.0.12. – «Прикладная статистика»**

Направление подготовки

**01.04.01 - Математика**

(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки:

**Актuarная математика**

(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника:

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

**НАЛЬЧИК 2022**

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Прикладная статистика» /сост. В.А. Водахова – Нальчик: КБГУ, 2022. – 41 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для преподавания студентам очной формы обучения по направлению 01.04.01 - Математика магистерская программа «Актuarная математика» в первом семестре.

Рабочая программа по дисциплине Б.1.0.12. «Прикладная статистика» составлена с учётом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.01 Математика (уровень магистра) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 №12 (Зарегистрировано в Минюсте России 06 февраля 2018 г. № 49940).

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	5
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	6
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	11
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	26
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	27
7.1.	Нормативно-законодательные акты	27
7.2.	Основная литература	28
7.3.	Дополнительная литература	28
7.4.	Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)	29
7.5.	Интернет-ресурсы	29
7.6.	Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	32
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	38
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	41
10.	Приложения	42

## **1. Цели и задачи дисциплины**

### **1.1. Цели дисциплины**

Цели освоения дисциплины «Прикладная статистика» являются: дать студентам представление о содержании статистики как научной дисциплины, познакомить с её основными понятиями, методами получения статистической информации о социально-экономических явлениях и её обобщения, научить использовать современные методы и технологии обработки данных для решения задач анализа данных и выявления тенденций в развитии социально-экономических процессов.

### **1.2. Задачи дисциплины**

- сформировать у студентов знания, умения и навыки в использовании методов получения статистической информации,
- развить навыки и способности студентов к применению современных теоретических и эмпирических моделей для решения конкретных задач анализа данных,
- сформировать умение правильно выбирать математический аппарат и инструментальные средства для обработки результатов исследования в соответствии с его целями, задачами, гипотезами и имеющимися данными,
- развить необходимые навыки работы с компьютером как средством управления информацией, решения конкретных задач, возникающих при исследовании различных объектов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В структуре ОПОП академической магистратуры дисциплина «Прикладная статистика» относится к дисциплинам по выбору части Блока 1. Дисциплины (модули).

Приступая к изучению данной дисциплины обучающийся должен обладать компетенциями, определенными ФГОС ВО студентам очной формы обучения по направлению подготовки 01.04.01 - Математика во 2 семестре (квалификация (степень) "магистр"):

- определением общих форм, закономерностей и инструментальных средств отдельной предметной области;
  - умением понять поставленную задачу;
  - умением формулировать результат;
  - умением строго доказать утверждение;
  - умением на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат;
  - умением самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата;
  - умением грамотно пользоваться языком предметной области;
  - умением ориентироваться в постановках задач;
  - умением извлекать полезную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов, сети Интернет;
  - умением публично представить собственные и известные научные результаты.
- Дисциплина позволит расширить теоретическую подготовку магистранта.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки 01.04.01. - Математика:

#### Общепрофессиональная компетенция

Коды	Содержание общепрофессиональной компетенции
ОПК-1	Способен формировать и решать актуальные и значимые проблемы математики.
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1:	
ОПК-1.1	Способен выделять актуальные проблемы в научной области.
ОПК-1.2	Способен провести анализ и подборку соответствующей литературы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные источники статистической информации и методологические основы проведения статистического исследования; математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; основные стадии процесса обработки данных и основы работы с компьютером как средством управления информацией; работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях инструмент, используемые на этих стадиях.

**Уметь:** осуществлять математическую и информационную постановку задач по анализу данных, использовать математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; составить план статического исследования реальной ситуации, сформировать круг характеризующих его исходных показателей; систематизировать и обобщать информацию из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях; готовить справочно-аналитические материалы и разрабатывать конкретные предложения по результатам исследований для принятия управленческих решений.

**Владеть:** навыками статистического анализа данных, содержащейся в различных источниках, с применением соответствующего математического аппарата и инструментальных средств; навыками работы с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях; навыками содержательной интерпретации полученных результатов и выявления тенденций в развитии исследуемых процессов.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

**Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Прикладная статистика»,  
перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролирующей компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Введение в прикладную статистику.	Генеральная совокупность и выборка из генеральной совокупности. Выборка, её представление и числовые характеристики.	ОПК-1,	Коллоквиум (К), Рубежный контроль (РК)
2	Обработка результатов наблюдений по методу наименьших квадратов.	Двумерные выборки. Графическое представление двумерных выборок. Диаграммы рассеяния. Выборочный коэффициент корреляции – числовая характеристика двумерной выборки. Метод наименьших квадратов. Другие уравнения регрессии. Индекс корреляции.	ОПК-1	К, РК
3	Понятие о точечных и интервальных оценках параметров генеральной совокупности.	Выборочные статистики. Точечные оценки параметров генеральной совокупности. Интервальные оценки генеральной совокупности. Построение доверительных интервалов для неизвестного математического ожидания $\mu$ нормально распределённой генеральной совокупности. Построение доверительного интервала для неизвестной дисперсии $\sigma^2$ нормальной распределённой генеральной совокупности.	ОПК-1	К, РК
4	Понятие о проверке статистических гипотез.	Основные определения. Проверка гипотезы о значении математического ожидания, о равенстве математических ожиданий двух генеральных совокупностей, о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей, о значении коэффициента корреляции. Проверка непараметрических гипотез. Ранговая корреляция.	ОПК-1	К, РК

На изучение курса отводится 108 часа (3 з. е.), из них: контактная работа 36 ч., в том числе лекционных – 18 часов; практических (семинарских) – 18 часов; самостоятельная работа студента 63 часа; завершается зачетом.

### Структура дисциплины (модуля) «Прикладная статистика»

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины «Прикладная статистика»**

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	2 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (в часах)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<i>Лекции (Л)</i>	18	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	18	18
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>63</b>	<b>63</b>
<i>Контрольная работа (КР)</i>	6	<b>6</b>
<i>Самостоятельное изучение разделов</i>	57	57
<i>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</i>	9	9
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачёт	зачёт

Основными видами учебных занятий при изучении курса «Прикладная статистика» являются лекции, практические занятия и контролируемая самостоятельная работа студентов с изучением ими рекомендуемой литературы.

*Лекция* – главное звено цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. *Содержание лекции* должно иметь тесную связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

*Практические работы* проводятся по основным темам учебной программы.

Выполнение практических работ складывается из следующих этапов:

1. Изучение теоретического материала по теме работы и методических указаний к ней.
2. Фронтальный опрос студентов для проверки их готовности к выполнению работы.
3. Решение задач во время аудиторных занятий.
4. Выдача индивидуальных заданий на дом.
5. Выполнение домашних заданий.

При подготовке к ответу студент должен обратить внимание на следующие требования: свободное изложение материала; аргументированность всех содержащихся в ответе выводов и заключений; культуру речи.

Выступающий должен уметь отстаивать свои результаты. Студенты должны быть готовы к выступлению добровольно или по вызову преподавателя по всем вопросам, рассматриваемых на занятиях.

В ходе *практического занятия* студентам рекомендуется внимательно слушать выступления товарищей, делать при необходимости записи, а также замечать допущенные в решении студентов неточности, ошибки и исправлять их. В конце занятия преподаватель подводит итоги изучения темы; объявляет оценки, полученные студентами; даёт, в случае необходимости, рекомендации по дополнительной работе над отдельными вопросами темы.

О формах и методах контроля знаний студентов, о содержании контрольных заданий, а также об итогах контрольных мероприятий студентов своевременно информируются преподавателем.

*Самостоятельная работа студентов* – эта планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и под руководством преподавателя.

Результаты самостоятельной работы студентов по темам могут учитываться при аттестации студентов как поощрительные баллы за творческую работу. Контроль за самостоятельной работой может осуществляться путём проверки рефератов, опросов по ним, заслушиваний докладов на практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Мероприятия по организации и контролю за самостоятельной работой студентов, включает разработку взаимосогласованных графиков проведения коллоквиумов, контрольных работ, осуществление контроля учебно-методического обеспечения, выдаваемого на самостоятельную работу задания, осуществление контроля за непрерывностью проработки лекционного материала, графики выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом учитываются реальные возможности бюджета времени в расчёте на среднего студента. Планирование самостоятельной работы направлено на то, чтобы исключить элементы стихийности в работе над учебным материалом. Качество выполнения самостоятельной работы во многом зависит от системы контроля, характеризуемого непрерывностью, целенаправленностью, учётом индивидуальных способностей студентов.

Формы самостоятельной работы студентов полностью определяются содержанием учебной дисциплины. В качестве основных форм самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Прикладная статистика» можно выделить следующие:

- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- подготовка к практическим занятиям путём самостоятельного изучения методических указаний к выполнению работы;
- решение задач, упражнений;
- выполнение творческих заданий,
- работа с тестами и вопросами для самоконтроля,



- подготовка к коллоквиумам и контрольным работам,
- подготовка к зачёту.

При проведении практических занятий всесторонне оценивается уровень самостоятельной работы и индивидуальные способности каждого студента. Проверка домашнего задания позволяет осуществить контроль понимания методики решения задач, провести анализ выполненной работы с разъяснением студенту существа допущенных ошибок. Контроль за проработкой лекционного материала осуществляется путём проверки конспекта лекций, предварительного опроса во время практических занятий, коллоквиумов, индивидуальных консультаций.

Результаты самостоятельной работы контролируется преподавателем и учитываются при текущей, рубежной и промежуточной аттестации студента. Немаловажную роль при этом должны играть систематичность и плодотворность проводимой самостоятельной работы.

Работа по темам предполагает виды самостоятельной работы студентов:

- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору,
- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы,
- написание рефератов.

Результаты самостоятельной работы студентов по темам могут быть учитываться при аттестации студентов как поощрительные баллы за творческую работу. Контроль за самостоятельной работой может осуществляться путём проверки рефератов, опросов по ним, заслушиваний докладов на практических занятиях.

**Таблица 3. Лекционные занятия**

№ п/п	Темы лекционных занятий
2 семестр	
1.	Генеральная совокупность и выборка из генеральной совокупности. Выборка, её представление и числовые характеристики.
2.	Двумерные выборки. Графическое представление двумерных выборок. Диаграммы рассеяния. Выборочный коэффициент корреляции – числовая характеристика двумерной выборки.
3.	Метод наименьших квадратов. Другие уравнения регрессии. Индекс корреляции.
4.	Выборочные статистики. Точечные оценки параметров генеральной совокупности. Интервальные оценки генеральной совокупности. Построение доверительных интервалов для неизвестного математического ожидания $\mu$ нормально распределённой генеральной совокупности. Построение доверительных интервалов для неизвестного математического ожидания $\mu$ нормально распределённой генеральной совокупности.
5.	Построение доверительного интервала для неизвестной дисперсии $\sigma^2$ нормальной распределённой генеральной совокупности. Построение доверительного интервала для разности математических ожиданий нормально распределённых генеральных совокупностей.
6.	Понятие об индексах: агрегатные, средние, индексы цен. Дефлятирование стоимостных величин.

7.	Основные определения. Проверка гипотезы о значении математического ожидания, о равенстве математических ожиданий двух генеральных совокупностей.
8.	Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей, о значении коэффициента корреляции.
9.	Ранговая корреляция.

**Таблица 4. Практические занятия**

№ п/п	Содержание
2 семестр	
1.	Генеральная совокупность и выборка из генеральной совокупности. Выборка, её представление и числовые характеристики.
2.	Двумерные выборки. Графическое представление двумерных выборок. Диаграммы рассеяния. Выборочный коэффициент корреляции – числовая характеристика двумерной выборки.
3.	Метод наименьших квадратов. Другие уравнения регрессии. Индекс корреляции.
4.	Выборочные статистики. Точечные оценки параметров генеральной совокупности. Интервальные оценки генеральной совокупности. Построение доверительных интервалов для неизвестного математического ожидания $\mu$ нормально распределённой генеральной совокупности. Построение доверительных интервалов для неизвестного математического ожидания $\mu$ нормально распределённой генеральной совокупности.
5.	Построение доверительного интервала для неизвестной дисперсии $\sigma^2$ нормальной распределённой генеральной совокупности. Построение доверительного интервала для разности математических ожиданий нормально распределённых генеральных совокупностей.
6.	Понятие об индексах: агрегатные, средние, индексы цен. Дефлятирование стоимостных величин.
7.	Основные определения. Проверка гипотезы о значении математического ожидания, о равенстве математических ожиданий двух генеральных совокупностей.
8.	Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей, о значении коэффициента корреляции.
9.	Ранговая корреляция.

**Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

№ п/п	Темы практических занятий
2 семестр	
1	Информационная база статистики. Статистическое исследование.
2	Анализ одномерных количественных данных.

3	Модель линейной регрессии. Оценка метода наименьших квадратов. Функции, допускающих оценку.
4	Распределение оценок и ошибок в нормальной модели. Каноническая форма основных предположений. Доверительные множества для функций, допускающие оценки. Критерии Фишера.
5	Однофакторный дисперсионный анализ. Методы сравнений. Непараметрические критерии однородности. Критерии Краскела-Уоллеса и Ходжеса-Лемана.
6	Обработка данных однофакторного дисперсионного анализа с использованием пакетов статистических программ.
7	Двухфакторный анализ с равным числом наблюдений в ячейках.
8	Задача проверки гипотезы о центре нормально распределённых данных. Критерий Фишера.

### Курсовой проект (курсовая работа)

Не предусмотрен.

#### 5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «*знать*», «*уметь*», «*владеть*», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

##### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.

*Цель текущего контроля* – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине «Прикладная статистика».

*Текущий контроль* успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Прикладная статистика» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

##### 5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Прикладная статистика» (контролируемые компетенции ОПК-1)

1. Предмет, метод и задачи прикладной статистики. Источники статистической информации.

2. Классификация статистических данных. Виды и способы представления информации.
3. Статистическое исследование.
4. Абсолютные статистические величины.
5. Относительные величины, их виды и методы исчисления. Индексы.
6. Группировка одномерных данных. Средние величины.
7. Понятие и показатели вариации.
8. Генеральная и выборочная совокупности. Методы формирования выборки.
9. Статистическая проверка гипотез о параметрах генеральной совокупности.
10. Методы анализа взаимосвязи. Аналитическая группировка.
11. Основные понятия корреляционного регрессионного анализа.
12. Метод наименьших квадратов. Анализ временных рядов.
13. Одномерная группировка.
14. Классификация и характеристика основных задач распознавания образов.
15. Постановка задачи и основные понятия кластерного анализа. Базовые алгоритмы кластеризации.
16. Методы снижения размерности пространства признаков.
17. Одномерный анализ номинальных признаков.
18. Анализ таблиц сопряженностей.
19. Одномерный анализ признаков, измеренных в шкале порядка.
20. Понятие и задачи ранговой корреляции.
21. Статистические группировки.
22. Анализ ранговых корреляций.

### **Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса**

*Устный опрос* является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Прикладная статистика». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В зависимости от того, полно или не полно обучающийся излагает изученный материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике или не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры, обнаруживает понимание материала, может применить знания на практике или не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры, знания обучающегося оцениваются по следующей шкале (Таблица 6):

**Таблица 6. Шкала оценок**

Количество правильных ответов	Количество баллов
Более 91%	10
81-90%	9
71-80%	8
61-70%	7
51-60%	6

41-50%	5
31-40%	4
21-30%	3
11-20%	2
6-10%	1
Менее 5%	0

**5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы, обучающегося по дисциплине «Прикладная статистика» (контролируемые компетенции ОПК-1, индикаторы достижения компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2).**

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Прикладная статистика». Самостоятельная работа оценивается степенью освоения вопросов для самостоятельного изучения и индивидуальным выполнением заданий к практическим занятиям.

### Простой вариационный ряд

**Задача 1.** Дан следующий вариационный ряд

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_i$	1	1	2	2	4	4	4	5	5	5

Требуется:

- 1) Построить полигон распределения
- 2) Вычислить выборочную среднюю, дисперсию, моду, медиану.
- 3) Построить выборочную функцию распределения
- 4) Найти несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.

**Задача 2.** Из изучаемой налоговыми органами обширной группы населения было случайным образом было отобрано 10 человек и собраны сведения об их доходах за истекший год в тысячах рублей:  $x_1, x_2, \dots, x_{10}$ , найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию. Считая распределения доходов в группе нормальным и используя в качестве его параметров выборочное среднее и исправленную выборочную дисперсию, определить какой процент группы имеет годовой доход, превышающий тысяч рублей

$x_1 - 45; 65; 85; 45; 55; 65; 95; 75; 65; 55; a-75$ .

**Задача 3.** Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n$ . Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, исправленную выборочную дисперсию, коэффициент вариации, моду и медиану.

$x_i$	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5
$n_i$	2	18	40	25	6	5	4

**Задача 4.** Найти методом произведений: 1) выборочную дисперсию, 2) выборочное среднее квадратическое отклонение по данному статистическому распределению выборки (в первой строке указаны выборочные варианты  $x_i$ , а во второй строке – соответствующие частоты  $n_i$ ).

$$x_1 = 87; x_2 = 97, x_3 = 107, x_4 = 117, x_5 = 127, \\ n_1 = 11; n_2 = 13, n_3 = 27, n_4 = 22, n_5 = 19.$$

**Задача 5.** Проведено выборочное обследование магазинов города. Имеются следующие данные о величине товарооборота для 50 магазинов города ( $x_i$  – товарооборот, млн. руб.;  $n_i$  – число магазинов).

$x_i$	25-75	75-125	125-175	175-225	225-275	275-325
$n_i$	12	15	9	7	4	3

Найти: а) среднее, среднее квадратическое отклонение  $S$  и коэффициент  $V$ ;  
б) построить гистограмму и полигон частот.

**Задача 6.** По данным 7 измерений некоторой величины найдены средняя результатов измерений, равная 30 и выборочная дисперсия, равная 36. Найдите границы, в которых с надежностью 0,99 заключено истинное значение измеряемой величины

**Задача 7.** Строительная компания хочет оценить среднюю стоимость ремонтных работ, выполняемых для клиентов. Каким должен быть объем выборки среди 1200 клиентов строительной фирмы, если среднее квадратическое отклонение по результатам пробного обследования составило 850 у.е., а предельная ошибка выборки не должна превышать 200 у.е. с вероятностью 0,95?

**Задача 8.** Из партии объемом 500 однородных товаров для проверки по схеме случайной бесповторной выборки отобрано 70 товаров, среди которых оказалось 56 бракованных. Найдите вероятность того, что доля бракованных товаров во всей партии отличается от полученной доли в выборке не более чем на 0,02 (по абсолютной величине), а также границы, в которых с надежностью 0,96 заключена доля бракованных товаров во всей партии.

**Задача 9.** По группе семей с доходом 154 руб./чел. зафиксированы следующие цифры потребления молока за месяц (на одного человека): 8,3; 8,6; 8,7; 8,8; 9,1; 9,3; 9,4; 13,4; 13,5; 13,8; 13,9; 14,1; 14,3. Найти доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии с надежностью  $\gamma = 0.95$ , дать точность оценки. Выборка произведена из нормальной совокупности.

**Задача 10.** Утверждается, что шарики для подшипников, изготовленные автоматическим станком, имеют средний диаметр  $d_0 = 10$  мм. Используя односторонний критерий с  $\alpha = 0,05$ , проверить эту гипотезу, если в выборке из  $n = 16$  шариков средний диаметр оказался равным 10,3 мм, а дисперсия известна и равна  $\sigma^2 = 1$  мм.

**Задача 11.** Продавец утверждает, что средний вес пачки чая составляет 100 г. Из партии извлечена выборка и взвешена. Вес каждой пачки - см. таблицу вариантов. Не противоречит ли это утверждению продавца? Доверительная вероятность 99%. Вес пачек чая распределен нормально. Проверить гипотезу о среднем значении.

	Выборка
5	98, 104, 97, 97, 101, 100, 99, 101, 99, 98.

**Задача 12.** По результатам  $n=7$  независимых измерений найдено, что  $\bar{x} = 82,48$  мм, а  $S=0,08$  мм. Допустив, что ошибки измерения имеют нормальное распределение проверить на уровне значимости  $\alpha=0,05$  гипотезу  $H_0: \sigma^2 = 0,01$  мм<sup>2</sup>. против конкурирующей гипотезы  $H_0: \sigma^2 = 0,005$  мм<sup>2</sup>. В ответе записать разность между фактическим и табличным значениями выборочной характеристики.

**Задача 13.** Компания не осуществляет инвестиционных вложений в ценные бумаги с дисперсией годовой доходности более чем 0,04. Выборка из 52 наблюдений по активу  $A$  показала, что выборочная дисперсия ее доходности равна 0,045. Выяснить, допустимы ли для данной компании инвестиционные вложения в актив  $A$  на уровне значимости: а) 0,05; б) 0,01.

**Задача 14.** Фирма рассылает рекламные каталоги возможным заказчикам. Как показал опыт, вероятность того, что организация, получившая каталог, закажет рекламируемое изделие, равна 0,08. Фирма разослала 1000 каталогов новой, улучшенной, формы и получила 100 заказов. На уровне значимости 0,05 выяснить, можно ли считать, что новая форма рекламы существенно лучше прежней.

**Задача 15.** Ожидается, что добавление специальных веществ уменьшит жесткость воды. По оценке жесткости воды до после добавления специальных веществ по 40-ка и 50-ти пробам соответственно получим средние значения жесткости (в стандартных единицах), равные 4,0 и 0,8. Дисперсия измерений в обоих случаях предполагается равно 0,25. Подтверждают ли эти результаты ожидаемый эффект? Принять  $\alpha = 0,05$ . Контролируемая величина имеет нормальное распределение.

**Задача 16.** Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности  $X$  по результатам выборки:

$X$  0,3 0,5 0,7 0,9 1,1 1,3 1,5 1,7 1,9 2,1 2,3  
 $N$  7 9 28 27 30 26 21 25 22 9 5

$x_i$	$n_i$	$x_i n_i$	$(\bar{x} - x_i)^2 - n_i$
0,3	7	2,1	6,461
0,5	9	4,5	5,209
0,7	28	19,6	8,805
0,9	27	24,3	3,514

1,1	30	33	0,775
1,3	26	33,8	0,040
1,5	21	31,5	1,202
1,7	25	42,5	4,823
1,9	22	41,8	8,990
2,1	9	18,9	6,339
2,3	5	11,5	5,400

**Задача 17.** В результате обследования 150 человек были получены данные о количестве приобретаемых за месяц цветных иллюстрированных журналов.

Количество приобретаемых журналов в месяц	0	1	2	3	4
Число опрошенных человек	91	46	8	3	2

Соответствует ли данное распределение закону редких событий Пуассона?

**Задача 18.** В итоге испытаний 1000 элементов на время безотказной работы (час.) получено распределение, приведённое в таблице. Требуется при уровне значимости проверить гипотезу о том, что данные в генеральной совокупности распределены по показательному закону.

Время безотказной работы 0-10 10-20 20-30 30-40 40-50 50-60 60-70  
Число отказавших элементов 365 245 150 100 70 45 25.

Время безотказной работы	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
Число отказавших элементов	365	245	150	100	70	45	25

**Задача 19.** В некоторой местности в течение 300 суток регистрировалась среднесуточная температура воздуха. В итоге наблюдения было получено эмпирическое распределение, приведенное в таблице. (в первом столбце указан интервал температуры в градусах, во втором столбце – частота  $n_i$ , т.е. количество дней, среднесуточная температура которых принадлежит этому интервалу).

Требуется при уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о том, что среднесуточная температура воздуха распределена равномерно.

$x_{i-1}^0 - x_i^0$	$n_i$	$x_{i-1}^0 - x_i^0$	$n_i$
-40-(-30)	25	0-10	40
-30-(-20)	40	10-20	46
-20-(-10)	30	20-30	48
-10-0	45	30-40	26

**Задача 20.** Имеются выборочные данные о числе сделок, заключенных фирмой с частными лицами в течение месяца:



- число заключенных сделок	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
- число частных лиц	23	24	11	9	3

Проверить при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ , используя критерий согласия Колмогорова, гипотезу о нормальном законе распределения.

**Задача 21.** При условии равномерного распределения случайной величины  $X$  произведена выборка

$x_i$	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
$n_i$	21	16	15	26	22	14	21	22	18	25

Найти оценку параметров  $a$  и  $b$  по методу моментов.

**Задача 22.** Найти методом моментов по выборке  $x_1, x_2, \dots, x_n$  точечную оценку параметра  $p$  биномиального распределения  $P_m(x_i) = C_m^{x_i} p^{x_i} (1-p)^{m-x_i}$  где  $x_i$  - число появлений события в  $i$ -ом опыте ( $i = 1, 2, \dots, n$ ),  $m$  - количество испытаний в одном опыте.

**Задача 23.** Имеются данные средней выработки на одного рабочего  $Y$  (тыс. руб.) и товарооборота  $x$  (тыс. руб.) в 20 магазинах за квартал. На основе указанных данных требуется:

- 1) определить зависимость (коэффициент корреляции) средней выработки на одного рабочего от товарооборота,
- 2) составить уравнение прямой регрессии этой зависимости.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x$	10	14	21	23	27	32	39	45	55	61	62	68
$y$	3,8	4,8	5,9	6,1	6,2	6,3	6,6	7,4	8,5	9,7	10,5	12,4

**Задача 24.** С целью анализа взаимного влияния зарплаты и текучести рабочей силы на пяти однотипных фирмах с одинаковым числом работников проведены измерения уровня месячной зарплаты  $X$  и числа уволившихся за год рабочих  $Y$ :

$X$	100	150	200	250	300
$Y$	60	35	20	20	15

Найти линейную регрессию  $Y$  на  $X$ , выборочный коэффициент корреляции.

**Задача 25.** Найти выборочные числовые характеристики и выборочное уравнение линейной регрессии  $y_x = ax + b$ . Построить прямую регрессии и изобразить на плоскости точки  $(x, y)$  из таблицы. Вычислить остаточную дисперсию. Проверить адекватность линейной регрессионной модели по коэффициенту детерминации.

$x$	1	2	4	6	10
$y$	2	6	11	16	24

**Задача 26.** Вычислить коэффициенты уравнения регрессии. Определить выборочный коэффициент корреляции между плотностью древесины маньчжурского ясеня и его прочностью.

Решая задачу, необходимо построить поле корреляции, по виду поля определить вид зависимости, написать общий вид уравнения регрессии  $X$  на  $Y$ , определить коэффициенты уравнения регрессии и вычислить коэффициенты корреляции между двумя заданными величинами.

Строка	Плотность кг/м <sup>3</sup>	Проч., МПа
1	0,69	53,9
2	0,68	48,9
3	0,65	
4	0,74	46,8
5	0,72	52,2
6	0,66	53,5
7	0,72	49,2
8	0,72	53,7
9	0,72	53,2
10	0,75	57,6
11	0,76	58,3
12	0,62	45,7
13	0,69	49,6
14	0,72	49,4
15	0,66	49,5
16	0,69	51,7
17	0,65	43,6
18	0,68	51,5
19	0,71	46,6
20	0,67	43,8

**Задача 27.** Компанию по прокату автомобилей интересует зависимость между пробегом автомобилей  $X$  и стоимостью ежемесячного технического обслуживания  $Y$ . Для выяснения характера этой связи было отобрано 15 автомобилей. Постройте график исходных данных и определите по нему характер зависимости. Рассчитайте выборочный коэффициент линейной корреляции Пирсона, проверьте его значимость при 0,05. Постройте уравнение регрессии и дайте интерпретацию полученных результатов.

$x$	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$y$	13	16	15	20	19	21	26	24	30	32	30	35	34	40	39

**Задача 28.** Методом наименьших квадратов для данных, представленных в таблице, найти линейную зависимость  $y = ax + b$ . Данные

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8
$x_i$	-2	-1	0	1	2	3	4	5

$y_i$	-11,47	-7,59	-4,32	-0,41	3,01	6,91	10,12	14,08
-------	--------	-------	-------	-------	------	------	-------	-------

**Задача 29.** Прибыль фирмы за некоторый период деятельности по годам приведена ниже:

Год $t$	1	2	3	4	5
Прибыль $\pi$	3,9	4,9	3,4	1,4	1,9

- 1) Составьте линейную зависимость прибыли по годам деятельности фирмы.
- 2) Определите ожидаемую прибыль для 6-го года деятельности. Сделайте чертеж.

**Задача 30.** Экспериментальные данные о значениях переменных  $x$  и  $y$  приведены в таблице:

$x_i$	1	2	4	6	8
$y_i$	3	2	1	0,5	0

В результате их выравнивания получена функция  $y = \frac{5}{2x}$ . Используя метод наименьших квадратов, аппроксимировать эти данные линейной зависимостью  $y = ax + b$  (найти параметры  $a$  и  $b$ ). Выяснить, какая из двух линий лучше (в смысле метода наименьших квадратов) выравнивает экспериментальные данные. Сделайте чертеж.

**Задача 31.** Данные наблюдений над случайной двумерной величиной  $(X, Y)$  представлены в корреляционной таблице. Методом наименьших квадратов найти выборочное уравнение прямой регрессии  $Y$  на  $X$ .

X	Y					$n_x$
	10	20	30	40	50	
3	7	-	-	-	-	7
8	11	5	-	-	-	16
13	-	19	15	5	-	39
18	-	3	15	6	1	25
23	-	-	2	4	4	10
28	-	-	-	-	-	3
$n_y$	18	27	32	15	8	100

**Задача 32.** Считая, что зависимость между переменными  $x$  и  $y$  имеет вид  $y = ax^2 + bx + c$ , найти оценки параметров  $a$ ,  $b$  и  $c$  методом наименьших квадратов по выборке:

$x$	7	31	61	99	129	178	209
$y$	13	10	9	10	12	20	26

**Задача 33.** Проводится анализ взаимосвязи количества населения ( $X$ ) и количества практикующих врачей ( $Y$ ) в регионе.

Годы	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
X, млн. чел.	10	10,3	10,4	10,55	10,6	10,7	10,75	10,9	10,9	11
Y, тыс. Чел.	12,1	12,6	13	13,8	14,9	16	18	20	21	22

Оцените по МНК коэффициенты линейного уравнения регрессии  $y = b_0 + b_1x$ .

Существенно ли отличаются от нуля найденные коэффициенты?

Проверьте значимость полученного уравнения при  $\alpha = 0,01$ .

Если количество населения в 1995 году составит 11,5 млн. чел., каково ожидаемое количество врачей? Рассчитайте 99%-й доверительный интервал для данного прогноза.

Рассчитайте коэффициент детерминации

**Задача 34.** Тринадцать цветных полос расположены в порядке убывания окраски от темной к светлой и каждой полосе присвоен ранг – порядковый номер A. При проверке способности различать оттенки цветов испытуемый расположил полосы в следующем порядке B:

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
B	6	3	4	2	1	10	7	8	9	5	11	13	12

Найти выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена между «правильными» рангами оттенков A и рангами B, которые им присвоил испытуемый.

**Задача 35.** Два преподавателя оценили знания 12 учащихся по стобалльной системе и выставили им следующие оценки (в первой строке указано количество баллов, выставленных первым преподавателем, а во второй – вторым):

98	94	88	80	76	70	63	61	60	58	56	51
99	91	93	74	78	65	64	66	52	53	48	62

Найти выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена между оценками двух преподавателей.

**Задача 36.** С помощью коэффициента ранговой корреляции установить зависимость между стажем практической работы и временем решения контрольной задачи у 10 программистов на основе следующих данных:

Номера испытуемых	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Стаж (в мес.)	32	15	16	18	20	28	21	29	23	17
Время решения (в мин.)	12	24	23	21	20	9	11	10	15	16

### Методические рекомендации по решению задач

Приступая к решению задач, необходимо внимательно изучить теоретический материал по темам, разобрать приводимые в теоретическом материале примеры. При выполнении заданий используются формулы и методы, представленные по каждой теме.

Цель заданий – сформировать навык решения практических задач.

**Критерии формирования оценок (оценивания) по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи).**

Самостоятельное выполнение заданий на практических занятиях, а также вне аудитории является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Прикладная статистика».

В результате *самостоятельной работы* знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

**Таблица 7. Шкала оценивания**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
II	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации/	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

**5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.** Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятия по графику.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

**5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы. (контролируемые компетенции ОПК-1).** Контрольная работа – письменная работа небольшого объема,

предполагающая проверку знаний заданного к изучению материала и навыков его практического применения. Проводится три раза в течение изучения дисциплины (семестр) в часы аудиторной работы. Не менее чем за 1 неделю до контрольной работы, преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут контрольные задания, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

Контрольные работы могут состоять из одного или нескольких заданий практического содержания. При выполнении контрольной работы пользоваться конспектами лекций, учебниками, задачками не разрешено. Длительность решения контрольных заданий составляет не более 90 минут.

### Типовые варианты контрольных работ:

#### Вариант 1.

Дано произведение признака  $X$  (случайной величины  $X$ ), полученной по  $n$  наблюдениям. Необходимо: 1) построить полигон (гистограмму) и эмпирическую функцию распределения  $X$ ; 2) найти: а) среднюю арифметическую  $\bar{x}$ ; б) медиану  $Me$ ; в) дисперсию  $s^2$ , среднее квадратическое отклонение  $s$  и коэффициент вариации  $\tilde{v}$ ; г) начальные  $\tilde{v}_k$  и центральные  $\tilde{\mu}_k$  момента  $k$ -го порядка ( $k = 1, 2, 3, 4$ ); д) коэффициент асимметрии  $\tilde{A}$  и эксцесс  $\tilde{E}$ .

- 1)  $X$  – удой коров на молочной ферме за лактационный период (в ц);  $n = 100$  (коров).

$x_i$	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	24-26
$n_i$	1	3	6	11	15	20	14	12	10	6	2

- 2) По результатам социологического обследования при опросе 1500 респондентов рейтинг президента (т.е. процент опрошенных, одобряющих его деятельность) составил 30%. Найти границы, в которых с надёжностью 0,95 заключён рейтинг президента (при опросе всех жителей страны). Сколько респондентов нужно опросить, чтобы с надёжностью 0,99 гарантировать предельную ошибку социологического обследования не более 1%? Тот же вопрос, если никаких данных о рейтинге президента нет.
- 3) Компания не осуществляет инвестиционных вложений в ценные бумаги с дисперсией годовой доходности более чем 0,04. Выборка из 52 наблюдений по активу  $A$  показала, что выборочная дисперсия её доходности равна 0,045. Выяснить, допустимы ли для данной компании инвестиционные вложения в актив  $A$  на уровне значимости: а) 0,05; б) 0,01.
- 4) При исследовании корреляционной зависимости между ценой на нефть  $X$  и индексом нефтяной компаний  $Y$  получены следующие данные:  $x = 16,2$  (ден. ед.),  $y = 4000$  (усл. ед.),  $\sigma_x^2 = 4$ ,  $\sigma_y^2 = 500$ ,  $\mu = 40$ . Необходимо: а) составить уравнения регрессии  $Y$  по  $X$  и  $X$  по  $Y$ ; б) используя соответствующее уравнение регрессии, найти среднюю величину индекса при цене на нефть 16,5 ден. ед.

## Вариант 2.

Дано произведение признака  $X$  (случайной величины  $X$ ), полученной по  $n$  наблюдениям. Необходимо: 1) построить полигон (гистограмму) и эмпирическую функцию распределения  $X$ ; 2) найти: а) среднюю арифметическую  $\bar{x}$ ; б) медиану  $Me$ ; в) дисперсию  $s^2$ , среднее квадратическое отклонение  $s$  и коэффициент вариации  $\tilde{v}$ ; г) начальные  $\tilde{v}_k$  и центральные  $\tilde{\mu}_k$  момента  $k$ -го порядка ( $k = 1, 2, 3, 4$ ); д) коэффициент асимметрии  $\tilde{A}$  и эксцесс  $\tilde{E}$ .

- 1) В таблице приведено распределение 50 рабочих по производительности труда  $X$  (единиц за смену), разделённых на две группы: 30 и 20 человек.

$x_i$	Прошедшие техническое обучение (группа 1)					Не прошедшие техническое обучение (группа 2)				
	85	34	96	102	103	63	69	83	89	106
$n_i$	2	5	11	8	4	2	6	8	3	1

- 2) Каким должен быть объём выборки, отобранной по схеме случайной бесповоротной выборки из партии, содержащей 8000 деталей, чтобы с вероятностью 0,994 можно было утверждать, что доли первосортных деталей в выборке и во всей партии отличаются не более чем на 0,05 (по абсолютной величине)? Задачу решить для случаев: а) о доле первосортных деталей во всей партии ничего неизвестно; б) их не более 80%.
- 3) Фирма рассылает рекламные каталоги возможным заказчикам. Как показал опыт, вероятность того, что организация, получившая каталог, закажет рекламируемое изделие, равна 0,08. Фирма разослала 1000 каталогов новой, улучшенной формы и получила 100 заказов. На уровне значимости 0,05 выяснить, можно ли считать, что новая форма рекламы существенно лучше прежней.
- 4) По данным 30 нефтяных компаний получено следующее уравнение регрессии между оценкой  $Y$  (ден. ед.) и фактической стоимостью  $X$  (ден. ед.) этих компаний:  $y_x = 0,8750x + 295$ . Найти: 95%-ные доверительные интервалы для среднего и индивидуального значений оценки предприятий, фактическая стоимость которых составила 1300 ден. ед., если коэффициент корреляций между переменными равен 0,76, а среднее квадратическое отклонение переменной  $X$  равно 270 ден. ед.

**Критерии формирования оценок (оценивания) по контрольным точкам (контрольные работы, коллоквиум).**

В результате контрольной точки (контрольные работы, коллоквиум) знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

**Таблица 8. Критерии формирования оценок по контрольным точкам (К, Р, коллоквиум)**

Оценки	Критерии оценивания
--------	---------------------

5	Обучающийся - показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, свободно использует необходимые формулы при решении задач; - знает все применяемые формулы; - может применять знания при решении задач для самостоятельного выполнения.
4	Обучающийся - даёт ответ, удовлетворяющий требованиям; - твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач; - сам исправляет свои несущественные ошибки и некоторые недочёты.
3	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил все его детали, допускает отдельные неточности при решении задач.
2	Обучающийся обнаруживает неполное знание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает неточности при решении задач.
1	Обучающийся обнаруживает значительное незнание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает существенные неточности при решении задач.
0	Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

В результате прохождения *текущего и рубежного контроля* знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

**Таблица 9. Перечень вопросов, выносимых на зачёт (контрольную компетенции ОПК-1)**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
II	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации/	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и практических работ. Выполнение контрольных работ,	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических работ. Выполнение контрольных работ,



		«удовлетворительно».	тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».
--	--	----------------------	---	--

### 5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

*Целью промежуточных аттестаций* по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Прикладная статистика» в виде проведения зачета.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

#### ***Перечень вопросов, выносимых на зачёт (контролируемой компетенции ОПК-1)***

1. Основные категории прикладной статистики.
2. Абсолютные статистические величины. Относительные статистические величины.
3. Этапы статистического исследования. Статистическое наблюдение: формы, виды, способы.
4. Группировка статистических данных. Вариационные ряды.
5. Средние величины: сущность, виды. Степенные средние.
6. Средние величины: сущность, виды. Структурные средние.
7. Вариация: сущность, показатели.
8. Статистические группировки: понятие, виды.
9. Модель линейной регрессии.
10. Оценки метода наименьших квадратов.
11. Функции, допускающие оценку.
12. Теорема Гаусса-Маркова.
13. Распределение оценок и ошибок в нормальной модели.
14. Каноническая форма основных предположений.
15. Доверительные множества для функций, допускающих оценок.
16. Критерии Фишера.
17. Однофакторный дисперсионный анализ.
18. Метод сравнений.
19. Непараметрические критерии однородности.
20. Двухфакторный анализ с равным числом наблюдений в ячейке. Таблица двухфакторного анализа.
21. Полный многофакторный анализ с взаимодействиями. Формальный дисперсионный анализ, основанный на разбиении полной суммы квадратов.
22. Дисперсионный анализ со случайными факторами.
23. Оценки компонент дисперсии.
24. Полная классификация по двум и по трём признакам.
25. Задача проверки гипотезы о центре нормально распределённых данных. Критерий Фишера.

#### ***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:***

Уровень знаний определяется оценками «зачтено», «не зачтено».

1. Оценка **«зачтено»** - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

2. Оценка **«незачтено»** - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

#### **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2. В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания.

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК-1 представлены в таблице 10.

**Таблица 10. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающего формирование компетенций
<b>ОПК-1.</b> Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики.	<b>Знать:</b> - основные типы распределения вероятностей, используемые в статистическом анализе; - основы методики применения статистических методов; - методы оптимального оценивания параметров распределений и случайных процессов.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к экзамену (п. 5.3).
	<b>Уметь:</b> - применять методы статистического анализа выборочных данных и случайных процессов;	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать результаты статистического анализа и использовать их при построении математических моделей;</li> <li>- формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики.</li> </ul>	5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к экзамену (п. 5.3).
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками численных расчётов оценок параметров распределений и случайных процессов.</li> </ul>	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к экзамену (п. 5.3).
<p>Индикаторы:</p> <p><b>ОПК-1.1.</b> Способен выделять актуальные проблемы в изучаемой области;</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Способен провести анализ и подборку соответствующей литературы.</p>	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- провести анализ и подборку соответствующей литературы.</li> </ul>	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к экзамену (п. 5.3).
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать в профессиональной деятельности основные методы обработки и анализа данных наблюдений и эксперимента;</li> <li>- ориентироваться в сложных взаимодействиях математических факторов;</li> <li>- формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики.</li> </ul>	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к экзамену (п. 5.3).
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения и анализа многомерных статистических моделей в математике;</li> <li>- представлением о принципах изучения взаимосвязи массовых общественных явлений, об изменениях в социально-экономических процессах.</li> </ul>	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к экзамену (п. 5.3).

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы «Гарант». <http://www.garantexpress.ru>.
2. Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 320 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Управление государственными финансами и регулирование финансовых рынков». -

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс: URL: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

3. Федеральный закон от 22.04.1996 №39-ФЗ (ред. от 28.12.2013) «О рынке ценных бумаг». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс: URL: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru).

## **7.2 Основная литература**

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики. -М.: «Юрайт», 2009. 405с.
2. Палий И.А. Прикладная статистика. -М.: «Высшая школа», 2004. 176с.
3. Пахунова Р.Н. Общая и прикладная статистика: Учебник для студентов высшего проф. образ./Р.Н. Пахунова, П.Ф. Аскеров, А.В. Пахунов; Под общ. ред. Р.Н. Пахуновой. -М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272с.//<http://www.znaniem.com/bookread.php?book=404310>
4. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практ. по стат. мет. и исслед. операций с исп. пакетов STATISTICA и EXCEL: Уч. пос./Э.А. Вуколов. -2 изд., испр. и доп. -М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. 464с.//<http://www.znaniem.com/bookread.php?book=369689>.
5. Шумак О.А. Статистика: Учебное пособие/О.А. Шумак, А.В. Гераськин. -М.: ИН ПРИОР: НИЦ Инфра-М, 2012. 311с.// <http://www.znaniem.com/bookread.php?book=261152>.
6. Общая и прикладная статистика [Электронный ресурс]: Учеб. для студ. высш. проф. обр./Р.А. Пахунова, П.Ф. Аскеров и др.; Под общ. ред. Р.Н. Пахуновой. -М.: НИЦ ИНФРА\_М, 2013. 272с. Режим доступа: <http://znaniem.com/catalog/product/404310>.

## **7.3 Дополнительная литература**

1. Годин А.М. Статистика: Учебник/А.М. Годин. -10-е изд., перераб. и испр. -М.: Дашков и К, 2012. 452с.// <http://www.znaniem.com/bookread.php?book=323596>
2. Балдин К.В. Общая теория статистики [Электронный ресурс]: Учебное пособие/К.В. Балдин, А.В. Рукосуев. -2-е из. -М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. 312с.// <http://www.znaniem.com/bookread.php?book=415208>
3. Дайитбегов Д.М. Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике: Монография/Д.М. Дайитбегов. -3-е изд., испр. и доп. -М.: Вузовский сборник: НИЦ Инфра-М. 2013. – XIV, 587с. // <http://www.znaniem.com/bookread.php?book=365692>
4. Лепихина З.П. Статистика: Учебное пособие/З.П. Лепихина. Федеральное агентство по образованию, Томский госуниверситет систем управления и радиоэлектроники. -Томск: ТУСУР, 2005. 284с. ГРИФ СибРУМЦ.
5. Лацкевич Н.В. Статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/Н.В. Лацкевич, С.А. Дещеня, Т.Н. Бессонова. -Электр. данн. -Минск: «Высшая школа», 2015. 369с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75126>
6. Лепихина З.П. Основы социального прогнозирования: Учебн. пособие/З.П. Лепихина. Федеральное агентство по образованию, Томский госуниверситет

систем управления и радиоэлектроники. Кафедра автоматизации обработки информации. -Томск: ТМЦДО.

#### 7.4. Периодические издания (газеты, вестники, журналы, бюллетени)

1. Успехи математических наук.
2. Математические заметки.

#### 7.5 Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Прикладная статистика» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

– *общие информационные, справочные и поисковые:*

1. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс». URL: <http://www.consultant.ru>

– *к современным профессиональным базам данных:*

**Таблица 11. Интернет-ресурсы.**

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ»	Полный доступ
2.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2022 от 19.07.2022 г. Активен до 31.07.2023г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
3.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №310С.Л/08-2021 От 30.09.2021 г. Активен до	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

				30.09.2022г.	
4.	<b>«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)</b>	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор №701КС/02-2022</b> от 13.04.2022 г. Активен до 19.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	<b>ЭБС «Лань»</b>	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №6ЕП/223</b> от 15.02.2022 г. Активен до 28.02.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» <b>Договор №101/НЭБ/166</b> 6-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
7.	<b>ЭБС «IPRbooks»</b>	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиозданий.	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) <b>Договор №9200/22П</b> от 08.04.2022 г. Активен до 02.04.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	<b>ЭБС «Юрайт» для СПО</b>	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №192/ЕП-223</b> От 29.10.2021 г. Активен до 31.10.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	<b>Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье</b>	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ

10.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) <b>Соглашение от 15.11.2016г.</b> бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115,214)
-----	---	---	---	--	---

– Кроме того, обучающиеся могут воспользоваться профессиональными поисковыми системами:

1. Служба тематических толковых словарей <http://glossary.ru/>
2. Словари и энциклопедии <https://dic.academic.ru/>
3. Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

**Методические указания по проведению различных учебных занятий и другим видам самостоятельной работы**

**7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий и другим видам самостоятельной работы.**

Основными видами учебных занятий при изучении курса «Прикладная статистика» являются лекции, практические занятия и контролируемая самостоятельная работа студентов с изучением ими рекомендованной литературы.

*Лекция* – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей научной деятельностью магистрантов.

Преподаватель, читающий данный лекционный курс, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

Практические занятия служат углублению и закреплению знаний студентов, полученных ими в ходе лекций. Проводятся практические занятия по узловым и наиболее сложным темам учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого практического занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

Кроме того, практические занятия позволяют разобраться в сложных вопросах, возникающих в процессе самостоятельной работы, и сформировать необходимые навыки и

умения. Указанная форма проведения занятий развивает ораторские способности, совершенствует навыки выступления. Являясь одним из основных видов учебных занятий, практика подводит итог самостоятельной работе студентов по каждой теме. При этом практические занятия дают положительные результаты только в том случае, если им предшествует достаточно эффективная и плодотворная работа по самостоятельному изучению рекомендованной основной и дополнительной литературы.

Базовыми видами учебной работы студентов являются аудиторная и самостоятельная. Причем, аудиторной работе на практических занятиях, обязательно должна предшествовать самостоятельная работа студента. В частности, подготовку к практическим занятиям по «Локальные и нелокальные задачи для гиперболических уравнений» рекомендуется начинать заблаговременно и проводить в следующей последовательности: уяснение темы и основных вопросов, выносимых на занятие; определение порядка подготовки к семинару (когда и какую литературу изучить, на какие вопросы обратить особое внимание); ознакомление с литературой, и её изучение. При изучении литературы необходимо переработать информацию, глубоко осмыслив прочитанное. В ходе подготовки к занятию студенты могут выполнить:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовку докладов для практических занятий;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовку заключения по обзору;
- решение задач, упражнений;
- работу с тестами и вопросами для самопроверки;

и т.д.

При подготовке к ответу студент должен обратить внимание на следующие требования: свободное изложение материала; аргументированность всех содержащихся в ответе выводов и заключений; культуру речи. Выступающий должен уметь отстаивать свои результаты. Студенты должны быть готовы к выступлению добровольно или по вызову преподавателя по всем вопросам, рассматриваемым на занятии.

В ходе практического занятия студентам рекомендуется внимательно слушать выступления товарищей, делать при необходимости записи, а также замечать допущенные в решениях студентов неточности, ошибки и исправлять их. В конце занятия преподаватель подводит итоги изучения темы, объявляет оценки, полученные студентами, дает в случае необходимости рекомендации по дополнительной работе над отдельными вопросами темы.

### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.



Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «online», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из

них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по

курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации для подготовки к зачёту:***

Зачёт является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачёту допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать до 25 баллов.

В период подготовки к зачёту обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачёту включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачёту по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, выносимые на зачёт.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачёт проводится в письменной/устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет билеты, которые включают в себя: теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня вопросов, выносимых на зачет, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

На подготовку ответа на билет на зачете отводится 40 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) зачёта выражается оценками: зачтено/незачтено.

**«Зачтено»** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На зачете студент демонстрирует твердое знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**«Незачтено»** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На зачете студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины «Прикладная статистика» осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных программой учебной дисциплины и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие: лекционной аудитории, оснащенной мультимедийным проектором, аудитории с интерактивной доской для проведения практических занятий, учебный и научный абонемент библиотеки, читальные залы, компьютерные классы с выходом в интернет.

В самостоятельной и аудиторной работе студентами активно используется единая информационная база (новая литература, периодика, электронные образовательные ресурсы, электронные учебники, справочники).

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

*лицензионное программное обеспечение:*

- программное обеспечение средств антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1000-1500 Node 1 year Educational Renewal License (KL4863RAVFQ);

- программное обеспечение для работы с PDF-документами. ABBYY FineReader 15 Business.

- программное обеспечение для работы с документами формата PDF Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Level 1 (1-9) Education Named License 65297997BB01A12

- офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный

*свободно распространяемые программы:*

- Web Browser – Firefox;
- AcademicMarthCADLicense - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- 7zip - программ для сжатия и распаковки файлов;
- AdobeReader– программа для чтения PDF файлов;
- DjvuReader – приложения для распознавания, конвентирования и работы с Djvu файлами;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

## **8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования

по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

# ЛИСТ

**изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины**

## «Прикладная статистика»

по направлению подготовки 01.04.01 - Математика (уровень магистр) (образовательная программа *Актуарная математика*) на 2022-2023 учебный год

[illegible]

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры алгебры и дифференциальных уравнений

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ М.С. Нирова

подпись, расшифровка подписи, дата

## Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/ п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3 б.	до 4 б.
2	Текущий контроль:	до 24 баллов	до 8 б.	до 8 б.	до 8 б.
	Ответ на 3 вопроса	от 0 до 9 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.
	Полный правильный ответ	9 баллов	3 б.	3 б.	3 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 9 б.	От 1 до 3 б.	от 1 до 3 б.	от 1 до 3 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0 б.	0 б.	0 б.	0 б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
3	Рубежный контроль	до 36 баллов	до 12 б.	до 12 б.	до 12 б.
	тестирование	от 0 до 18 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	коллоквиум	от 0 до 18 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23 б.	до 23 б.	до 24 б.



**Шкала оценивания планируемых результатов обучения**

**Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
1	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

**Промежуточная аттестация (зачёт)**

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36-60)	Зачтено (61-70)
I	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.