

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 ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ Х.Б. Кушхов

Директор  
ИФиМ \_\_\_\_\_ Б.И. Кунижев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Направление подготовки  
**04.06.01 Химические науки**  
(уровень подготовки кадров высшей школы)

Направленность программы  
**02.00.05 Электрохимия**

Квалификация (степень) выпускника  
«Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Форма обучения  
Очная (заочная)

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины «Статистическая обработка данных исследований» /сост. д.м.н., проф. М.М. Ошхунов – Нальчик: ФГБОУ ВПО КБГУ, 2020. – 22 с.

Рабочая программа предназначена для обучающихся очной (заочной) формы обучения по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), направленность подготовки 02.00.05 Электрохимия; 1 год обучения, 2-й семестр,

Рабочая программа составлена в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.07. 2014 г. № 869 (ред. от 30.04. 2015 г.) (зарегистрировано в Минюсте 20.08.2014 г. №33688).

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5.	Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	9
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	14
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	16
7.1.	<i>Основная литература</i>	16
7.2.	<i>Дополнительная литература</i>	16
7.3.	<i>Интернет-ресурсы</i>	16
7.4.	<i>Методические рекомендации к практическим (семинарским) занятиям</i>	16
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	20
9.	Лист изменений (дополнений)	22

### **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины (модуля) «Статистическая обработка данных исследований» выступает подготовка аспирантов к научно-исследовательской деятельности в области электрохимии на основании использования научно-обоснованных методов обработки статистической информации.

Основными задачами курса «Статистическая обработка данных исследований» выступают:

- изложение основ теории вероятности и математической статистики, имеющих непосредственное отношение к методам обработки информации;
- изучение методов обработки статистических данных, которые часто используются в научно-технических проблемах;
- осуществление профессионального самообразования и личностного роста, проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

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

Дисциплина «Статистическая обработка данных исследований» (СОДИ) - относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока I «Дисциплины (модули)» дисциплины по выбору, направлена на подготовку к написанию научно-квалификационной работе, изучается в 2-м семестре.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки аспиранта, полученные при освоении образовательных программ предыдущего уровня образования (магистратура).

Курс «Статистическая обработка данных исследований» органически связан с рядом электрохимических дисциплин, объектом изучения которых является изучение электрохимические системы, основные закономерности, протекающие в них.

Данная дисциплина имеет междисциплинарные связи с целым рядом дисциплин, знание основ которых необходимо будущим конкурентоспособным специалистам в области применения методов статистической обработки данных в научных исследованиях.

Освоение основных положений данной дисциплины необходимо для прохождения педагогической практики, проведения научно-исследовательской работы, написания научно-квалификационной работы (диссертации).

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В совокупности с другими дисциплинами направленности подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), направленность подготовки 02.00.05 Электрохимия:

#### *Общепрофессиональных компетенций*

- ОПК-1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

#### *Профессиональных компетенций*

- ПК-2 – способность к анализу современных тенденций и прогнозов экономики на основе современных математических и инструментальных методов, выявлять и разрешать актуальные научные проблемы, научно-практические задачи моделирования химических процессов на основе современной математической теории и методологии, развивать математический и инструментальный аппарат анализа химических систем.

В результате освоения дисциплины аспирант должен

#### **Знать:**

- понятие и виды информационных и коммуникационных технологий, принципы их использования в профессиональной деятельности;

- основы теории вероятности и математической статистики;
- основные методы обработки статистической информации;
- модели и математические методы анализа электрохимических систем;
- теорию, методологию и практику компьютерного эксперимента в химических и электрохимических исследованиях.

**Уметь:**

- формировать электронные массивы информации о методологии и методах научных исследований в соответствующей профессиональной области;
- адаптировать современные достижения науки к направлению, выбранному для планируемого научного исследования.
- проводить анализ предметной области экономических систем или процессов;
- проводить анализ электрохимических систем с помощью математического аппарата;
- проводить анализ электрохимических систем с использованием моделей и математических методов;
- пользоваться готовыми программами для обработки информации типа комплекса “Statistic”.

**Владеть:**

- систематическими знаниями по направлению деятельности;
- углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки;
- базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме;
- современным математическим аппаратом анализа электрохимических систем;
- теорией и методологией проведения научных исследований в профессиональной сфере;
- навыками самостоятельной исследовательской работы;
- навыками математического и инструментального моделирования с применением современных инструментов;
- математическими методами обработки информации.

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

Учебным планом предусмотрены: занятия лекционного типа, практического типа и самостоятельная работа, к которой относятся следующие виды работ: самостоятельная работа обучающихся по изучению разделов дисциплины, написанию рефератов, проведение дискуссий и обсуждений по темам дисциплины.

Таблица 1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела/темы	Содержание раздела	Код контролируем ой компетенции	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1.	Основные понятия теории вероятности. Классическое, геометрическое и статистическое определение вероятности. Основные формулы теории вероятности и комбинаторики, используемые для подсчёта вероятности.	Вероятность суммы и произведения событий. Формулы Бернулли, формула полной вероятности, формула Байеса. Локальная и интегральная формулы Лапласа.	ОПК-1 ПК-2	Текущий опрос аспирантов
2.	Характеристики непрерывных и дискретных случайных величин.	Математическое ожидание и дисперсия дискретных и непрерывных случайных величин (СВ). Функция и плотность распределения непрерывных СВ.	ОПК-1 ПК-2	Текущий опрос аспирантов.
3.	Нормальный закон распределения и причины его широкого распределения в природе. Закон больших чисел, теорема Бернулли-Чебышева.	Распределение Гаусса, смысл параметров нормального закона распределения. Правило трёх сигм. Асимметрия и эксцесс. Математическое ожидание и дисперсия среднего арифметического нормально распределённых СВ.	ОПК-1 ПК-2	Опрос аспирантов.
4.	Основные понятия статистики. Оценка параметров генеральной совокупности по выборке определённого объёма. Элементы корреляционного анализа. Множественный регрессионный анализ.	Теория доверительных интервалов для нормально распределённых случайных величин. Оценка математического ожидания генеральной совокупности по среднему арифметическому с заданной надёжностью. Методы улучшения оценки статистических данных: увеличение объёма выборки, уменьшение среднего квадратичного отклонения, выбор разумной величины надёжности оценки. Распределение Стьюдента в случае небольших объёмов выборки. Методы оценки статистически достоверных различий двух средних арифметических выборок различного объёма с заданной надёжностью. Линейный регрессионный анализ, метод наименьших квадратов.	ОПК-1 ПК-2	Написание реферата по теории доверительных интервалов.
5.	Применение теории игр в построении математических моделей	Предмет и задачи теории игр. Решение матричной игры в чистых стратегиях. Решение матричной игры в смешанных стратегиях. Теорема Неймана. Решение игр графическим методом. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. Игры с природой. Математические модели и методы управления информационными и предпринимательскими рисками.	ОПК-1 ПК-2	Р; Т; Д., опрос
6.	Теория графов. Сетевое планирование и управление	Определение графа. Характеристики графа. Путь и цикл в графе. Связность графа, дерева. Изображение графа. Плоские графы. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. Построение минимального остовного дерева сети. Задача нахождения кратчайшего пути. Дерево решений. Сетевые модели. Основные понятия сетевой модели. Расчет временных параметров сетевого	ОПК-1 ПК-2	Р; Т; Д., опрос

		графика. Учет стоимостных факторов при реализации сетевого графика		
7.	Информационные системы и технологии в различных сферах экономики и управления. Организационно-экономические методы обеспечения информационной безопасности	<p>Системы электронного документооборота. Системы поддержки принятия решений для рационализации организационных структур и оптимизации управления экономикой на всех уровнях. Системы поддержки принятия решений для обоснования общегосударственных программ в областях: социальной; финансовой; экологической политики.</p> <p>Сущность и понятие информационной безопасности. Защита информации и информационная безопасность. Состав и классификация носителей защищаемой информации. Тайны: государственная, коммерческая, служебная, профессиональная. Персональные данные. Современные подходы к понятию угрозы защищаемой информации. Каналы и методы несанкционированного доступа к конфиденциальной информации. Направления, виды и особенности деятельности разведывательных служб по защите информации. Кадровое и ресурсное обеспечение защиты информации. Технологическое обеспечение защиты информации. Назначение и структура систем защиты информации.</p>	ОПК-1 ПК-2	Р; Т; Д., опрос

На изучение курса отводится 72 часа (2 з.е.), из них: контактная работа 28 часов, в том числе занятия лекционного типа – 28 часа; самостоятельная работа аспиранта 44 часа; завершается зачетом.

### Структура дисциплины «СОДИ»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 ч)

Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	2 семестр	всего
1	2	3
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>72</b>	<b>72.</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)		
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
Дискуссии; круглые столы	10	10
Реферат (Р)	10	10
Контрольная работа (К)	–	–
Самостоятельное изучение разделов	21	21
<b>Курсовой проект (КП),</b>	Не предусмотрен	Не предусмотрен

Курсовая работа (КР)	Не предусмотрена	Не предусмотрена
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	3	3
Вид промежуточной аттестации	ЗАЧЕТ	ЗАЧЕТ

### Структура дисциплины «СОДИ»

Таблица 2.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 ч)

#### Заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	2 семестр	всего
1	2	3
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
Лекции (Л)	28	18
Практические занятия (ПЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
Дискуссии; круглые столы	10	10
Реферат (Р)	10	10
Контрольная работа (К)	–	–
Самостоятельное изучение разделов	21	21
<b>Курсовой проект (КП),</b>	<i>Не предусмотрен</i>	<i>Не предусмотрен</i>
<b>Курсовая работа (КР)</b>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	3	3
Вид промежуточной аттестации	<b>ЗАЧЕТ</b>	<b>ЗАЧЕТ</b>

Таблица 3. Лекционные занятия

№ занятия	Тема
1.	Основные понятия теории вероятности. Классическое, геометрическое и статистическое определение вероятности. Основные формулы теории вероятности и комбинаторики, используемые для подсчёта вероятности.
2.	Характеристики непрерывных и дискретных случайных величин.
3.	Нормальный закон распределения и причины его широкого распределения в природе. Закон больших чисел, теорема Бернулли-Чебышева.
4.	Основные понятия статистики. Оценка параметров генеральной совокупности по выборке определённого объёма. Элементы корреляционного анализа. Множественный регрессионный анализ..
5.	Моделирование финансовых процессов
6.	Потоки платежей и аннуитеты
7.	Информационные системы и технологии в различных сферах химии и электрохимии. Организационно-экономические методы обеспечения информационной безопасности

Таблица 4. Практические занятия – не предусмотрены

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине – не предусмотрены

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Задача Бюффона. Вероятность осуществления события хотя бы один раз в независимых испытаниях. Парадокс де' Мере
2.	Распределение Пуассона. Биномиальное, показательное и равномерное распределения.
3.	Методы Монте-Карло для вычисления многомерных интегралов статистическими методами. Моделирование случайного блуждания по плоскости и по пространству.
4.	Теория доверительных интервалов в случае отклонения распределения от нормального.
5.	Межотраслевой баланс. Многоотраслевые балансовые модели Структура и содержание таблицы межотраслевого баланса. Модель Леонтьева
6.	Применение теории игр в построении математических моделей.
7.	Информационные системы и технологии в различных сферах химии и электрохимии.



## **5. Оценочные материалы для текущего 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 для аспирантов предусмотрены текущий контроль и промежуточная аттестация.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение заданий, знакомство с рекомендованной литературой, по согласованию с научным руководителем возможна подготовка зачетной письменной работы (реферата, аналитической записки, обзора источников или литературы, творческого эссе и т.п.).

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести научную дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности в избранной области, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, аналитических записок и др.).

Обучающийся должен показать владение предметом, знание рекомендованных статей и монографий, материалов конференций и т.п., умение выполнять устные и письменные задания руководителя дисциплины.

**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 аспирантов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

**Текущий контроль** успеваемости позволяет провести оценку процесса освоения дисциплины и может включать: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий, проведение дискуссий, круглых столов, написание докладов, рефератов, эссе, выполнение тестовых заданий.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов).

### **5.1.1. Оценочные материалы для выполнения рефератов**

#### **Примерные темы рефератов по дисциплине**

1. Классическое, геометрическое и статистическое определение вероятности.
2. Распределение Гаусса, смысл параметров нормального закона распределения.
3. Понятия модели и моделирования.
4. Элементы и этапы процесса моделирования.
5. Виды моделирования.
6. Особенности математического моделирования химических объектов.
7. Финансово-математические основы осуществления изменения условий контрактов.
8. Потоки платежей и аннуитеты.
9. Модель купли/продажи бизнеса.
10. Применение финансовых вычислений в инвестиционном анализе.
11. Определение параметров постоянных рент.

#### **Методические рекомендации по написанию реферата**

**Реферат** – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Основной целью подготовки реферата выступает оценка самостоятельной творческой исследовательской работы аспиранта по изучению конкретной темы. Реферат позволяет оценить способность аспиранта выдвинуть собственную гипотезу, собрать, проанализировать материал, самостоятельно провести анализ, обосновать выводы, оформить и представить работу на обсуждение.

Процедура – традиционная форма текущего контроля по отдельным темам, домашнее задание с последующим представлением на обсуждение в аудитории, подразумевающее вопросы к докладчику, оппонирование и защиту собственного мнения аспирантов, принимающих участие в обсуждении. Доклад может быть представлен в форме презентации.

Содержание. Тема реферата выбирается аспирантом в соответствии с темой научно-исследовательской работы, утвержденной в установленном порядке.

Выбор и формулировка темы реферата подлежат согласованию с научным руководителем и преподавателем по дисциплине «Статистическая обработка данных исследований».

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста:

- а) актуальность проблемы и темы исследования;
- б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта известной проблемы, в установлении новых связей (межпредметных, внутри-предметных, интеграционных);
- в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал;
- г) заявленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений;
- д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса:

- а) соответствие плана теме реферата;
- б) соответствие содержания теме и плану реферата;
- в) полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;
- г) обоснованность способов и методов работы с материалом;
- е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников:

- а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т. ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

- а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;
- б) оценка грамотности и культуры изложения (в т. ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;
- в) соблюдение требований к объёму реферата.

**Требования к реферату:** Общий объём реферата 20 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с

указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. Уровень оригинальности текста – 70%

#### ***Критерии оценки реферата:***

«отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в со-соответствии с требованиями

«хорошо» – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата-та; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

«удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Аспирант не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

#### **5.1.2. Вопросы по темам дисциплины «СОДИ» для устного опроса:**

Основной целью устного опроса является оценка знаний и кругозора аспирантов, умения логически построить ответ, владения монологической речью, коммуникативных навыков; выявление деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену

Процедура – традиционная форма текущего контроля, осуществляется на практических занятиях в соответствии с тематическим планом дисциплины в форме фронтального опроса.

#### **Тема 1. Основные понятия теории вероятности**

1. Вероятность суммы и произведения событий.
2. Формулы Бернулли, формула полной вероятности, формула Байеса.
3. Локальная и интегральная формулы Лапласа.

**Тема 2. Характеристики непрерывных и дискретных случайных величин.**

1. Математическое ожидание и дисперсия дискретных и непрерывных случайных величин (СВ).
2. Функция и плотность распределения непрерывных СВ

**Тема 3. Основные понятия статистики. Оценка параметров генеральной совокупности по выборке определённого объёма.**

1. Теория доверительных интервалов для нормально распределённых случайных величин.
2. Оценка математического ожидания генеральной совокупности по среднему арифметическому с заданной надёжностью.
3. Методы улучшения оценки статистических данных: увеличение объёма выборки, уменьшение среднего квадратичного отклонения, выбор разумной величины надёжности оценки.
4. Распределение Стьюдента в случае небольших объёмов выборки.
5. Методы оценки статистически достоверных различий двух средних арифметических выборок различного объёма с заданной надёжностью.
6. Линейный регрессионный анализ, метод наименьших квадратов.

**Тема 4. Основные понятия статистики. Оценка параметров генеральной совокупности по выборке определённого объёма. Элементы корреляционного анализа. Множественный регрессионный анализ.**

1. Теория доверительных интервалов для нормально распределённых случайных величин.
2. Оценка математического ожидания генеральной совокупности по среднему арифметическому с заданной надёжностью.
3. Методы улучшения оценки статистических данных: увеличение объёма выборки, уменьшение среднего квадратичного отклонения, выбор разумной величины надёжности оценки.
4. Распределение Стьюдента в случае небольших объёмов выборки.
5. Методы оценки статистически достоверных различий двух средних арифметических выборок различного объёма с заданной надёжностью.
6. Линейный регрессионный анализ, метод наименьших квадратов.

**Тема 5. Применение теории игр в построении математических моделей.**

1. Предмет и задачи теории игр.
2. Решение матричной игры в чистых стратегиях.
3. Решение матричной игры в смешанных стратегиях.
4. Теорема Неймана.
5. Решение игр графическим методом.
6. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.
7. Игры с природой.

8. Математические модели и методы управления информационными и предпринимательскими рисками.

## **Тема 6. Теория графов. Сетевое планирование и управление**

1. Определение графа. Характеристики графа. Путь и цикл в графе.
2. Связность графа, деревья. Изображение графа. Плоские графы.
3. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы.
4. Построение минимального остовного дерева сети.
5. Задача нахождения кратчайшего пути.
6. Дерево решений. Сетевые модели. Основные понятия сетевой модели.
7. Расчет временных параметров сетевого графика. Учет стоимостных факторов при реализации сетевого графика

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

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний, аспирантов по дисциплине «Статистическая обработка данных исследований». Развёрнутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения. При оценке ответа следует руководствоваться следующими критериями, учитывать:

- полноту и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

### ***Критерии оценки***

«отлично» ставится, если аспирант демонстрирует полное понимание проблемы (темы).

Раскрывает тему на конкретных примерах. Логически ясно выстраивает ответ;

«хорошо» ставится, если аспирант демонстрирует значительное понимание проблемы (темы). Затрудняется с приведением примеров по теме

«удовлетворительно» ставится, если аспирант демонстрирует частичное понимание проблемы (темы). В логике построения ответа имеются существенные недостатки

«неудовлетворительно» ставится, если ответ не соответствует выше приведенным критериям

### **5.1.3. Оценочные материалы для самостоятельной работы аспиранта**

#### **(ситуационная задача по дисциплине «СОДИ»)**

Основная цель данного оценочного материала состоит в оценке способностей аспиранта по самостоятельному решению практических и ситуационных задач и умению делать выводы и предложения на основе произведенного решения. Позволяет оценить способность аспиранта к практическому применению изученного теоретического материала

*Ситуация.* Анализ предметной области и статистическая обработка данных с которыми работает аспирант.

*Задание:* Провести статистическую обработку данных с которыми работает аспирант методом наименьших квадратов, причем выбор аналитической зависимости осуществляется самим аспирантом, исходя из реальной статистики по тематике научных исследований

Работа представляется в электронном (бумажном) варианте и защищается аспирантом с получением оценки по пятибалльной шкале.

### ***Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы обучающегося (ситуационные задачи):***

«отлично» - ситуационная задача решена полностью. На основе произведенного решения сделаны выводы, сформулированы предложения по улучшению состояния проблемы. Аспирант успешно защитил работу у преподавателя, продемонстрировав полное понимание темы.;

«хорошо» - ситуационная задача решена полностью. На основе произведенного решения сделаны выводы и сформулирован ряд предложений по улучшению состояния проблемы. Аспирант защитил работу у преподавателя, продемонстрировав значительное понимание темы.;

«удовлетворительно» - ситуационная задача решена частично. На основе произведенного решения сделаны лишь некоторые выводы, без формулировки предложений. Аспирант защитил работу у преподавателя, продемонстрировав частичное понимание темы;

«неудовлетворительно» – ответ не соответствует вышеприведенным критериям.

**5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.** Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины и сформированности компетенций

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

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования.

Зачет проводится по окончании 2-го семестра в специально отведенное время – время экзаменационной недели.

#### *Перечень примерных вопросов к зачету*

1. Математическое ожидание и дисперсия дискретных и непрерывных случайных величин (СВ).
2. Функция и плотность распределения непрерывных СВ.
3. Математические модели и методы управления информационными и предпринимательскими рисками.
4. Дерево решений.
5. Сетевые модели.
6. Расчет временных параметров сетевого графика.
7. Учет стоимостных факторов при реализации сетевого графика.
8. Финансово-математические основы осуществления изменения условий контрактов.
9. Потоки платежей и аннуитеты.
10. Модель купли/продажи бизнеса.
11. Применение финансовых вычислений в инвестиционном анализе. Определение параметров постоянных рент.
12. Сущность и понятие информационной безопасности.
13. Защита информации и информационная безопасность.
14. Состав и классификация носителей защищаемой информации.
15. Информационные системы и технологии в различных сферах химии. Распределение Гаусса, смысл параметров нормального закона распределения.
16. Правило трёх сигм. Асимметрия и эксцесс.
17. Математическое ожидание и дисперсия среднего арифметического нормально распределённых СВ.

#### ***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации (зачет):***

**Оценка зачтено** – ставится, если полно раскрыто содержание вопросов, материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, правильно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.

**Оценка не зачтено** – ставится, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, выявлены существенные проблемы в знании основных положений курса; имелись

затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала, выявлена недостаточная сформированности компетенций, умений и навыков.

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

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «СОДИ», является зачет:

В течение учебного процесса аспирант обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена), выставления зачета, дифференцированного зачета, защиты курсовой работы, если она является самостоятельным видом учебной работы аспиранта, а не формой проверки знаний по дисциплине.

В табл. 7 представлены результаты освоения дисциплины «СОДИ», подлежащих проверке

*Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке*

<b>Результаты обучения (компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов обучения</b>	<b>Вид оценочного материала</b>
ПК-2 – способность к анализу современных тенденций и прогнозов экономики на основе современных математических и инструментальных методов, выявлять и разрешать актуальные научные проблемы, научно-практические задачи моделирования социально-экономических систем и процессов на основе современной математической теории и методологии, развивать математический и инструментальный аппарат анализа экономических систем	<b>Знает:</b> – основы теории вероятности и математической статистики; основные методы обработки статистической информации; – макромоделли экономической динамики в условиях равновесия и неравновесия; – модели и математические методы анализа микроэкономических процессов и систем; – математические методы и модели глобальной экономики, межотраслевого и межрегионального социально-экономического анализа; – теорию, методологию и практику компьютерного эксперимента в социально-экономических исследованиях и задачах управления.	Оценочные материалы для проведения зачета (5.2.); Оценочные материалы для устного опроса (5.1.2.)
	<b>Умеет:</b> – формировать электронные массивы информации о методологии и методах научных исследований в соответствующей профессиональной области; – адаптировать современные достижения науки к направлению, выбранному для планируемого научного исследования. – проводить анализ предметной области экономических систем или процессов; – проводить анализ экономических систем с помощью математического аппарата; – проводить анализ микроэкономических процессов и систем с использованием моделей и математических методов; – пользоваться готовыми программами для обработки информации типа комплекса “Statistic”.	Рефераты (5.1.1); Оценочные материалы для устного опроса (5.1.2.); Задачи (5.1.3.) Оценочные материалы для проведения зачета (5.2.)
	<b>Владеет:</b> – современным математическим аппаратом анализа экономических систем; – теорией и методологией проведения научных исследований в профессиональной сфере; – навыками самостоятельной исследовательской работы; – навыками математического и инструментального	Задачи (5.1.3) Рефераты (5.1.1.); Оценочные материалы для проведения зачета (5.2.)

	моделирования с применением современных инструментов; – математическими методами обработки информации.	
ОПК-1 - способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;	<b>Знает:</b> – современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	Рефераты (5.1.1); Дискуссии (5.1.2.);
	<b>Умеет:</b> – анализировать методологические проблемы и тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований, обосновывать их научными фактами; использовать современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии адаптировать современные достижения науки и наукоемких технологий к образовательному процессу; выделять и обосновывать авторский вклад в проводимое исследование, оценивать его научную новизну и практическую значимость при условии уважительного отношения к вкладу и достижениям других исследователей, занимающихся (занимавшихся) данной проблематикой, соблюдения научной этики и авторских прав	Рефераты (5.1.1); Оценочные материалы для устного опроса (5.1.2.); Задание (5.1.3.) Оценочные материалы для проведения зачета (5.2.)
	<b>Владеет:</b> – навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; – навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; – навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности	Рефераты (5.1.1);

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации» направлено на формирование компетенций: ОПК-1; ПК-2.

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература

1. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятности и математической статистики. – СПб.: Лань, 2002 г.
2. Гмурман В. Е., Теория вероятности и математическая статистика, Изд. “Высшая школа” М., 2009 г.
3. Козлов М.В. Элементы теории вероятности в примерах и задачах. - М., Изд. МГУ, 1990. - 344 с
4. Ниворожкина Л. Теория вероятности и математическая статистика. – М.: Эксмо, 2008.

### 7.2 Дополнительная литература

5. Вентцель О.С., Теория вероятности и математическая статистика, Изд. “Высшая школа” М., 1975 г.
6. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей: Учебник. - Изд. 8-е, испр. и доп. — М.: Едиториал УРСС, 2005. — 448 с. (Классический университетский учебник.).
7. Кибзун и др. Теория вероятностей и математическая статистика. базовый курс с примерами и задачами. М.: Физматлит, 2002. - 224 с
8. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. - 573 с.



9. Математическая статистика: Учеб. для вузов / В. Б. Горяинов, И. В. Павлов, Г. М. Цветкова, О. И. Тескин.; Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. 424 с. (Сер. Математика в техническом университете; Вып. XVII).

### 7.3. Интернет-ресурсы

10. Теория вероятностей: Учеб. для вузов. - 3-е изд., испр. / А.В. Печинкин, О.И. Тескин, Г.М. Цветкова и др.; Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004. -456 с. (Сер. Математика в техническом университете; Вып. XVI).

При изучении дисциплины «СОДИ» аспирантам полезно пользоваться следующими Интернет – ресурсами:

## Перечень лицензионного программного обеспечения КБГУ 2020

### Зарубежное лицензионное ПО

№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии	№ договора на 2020 год
1.	MSAcademic EES	Office 365 ProPlusEduSh-rdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES	нужно всему КБГУ	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223
2.	MSAcademic EES	Office 365 ProPlusEduSh-rdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsrSTUUseBnft Student EES	нужно всему КБГУ	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223
3.	Corel	CorelDRAW Graphics Suite	ИАСИД, ИФиМ, ИИЭиР, КИТЭ	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223
4.	ABBYY	ABBYY FineReader	КБГУ	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223

### Российское лицензионного ПО

№	Производитель	Наименование	Комментарии	лицензии	№ договора на 2020 год
1.	Kaspersky	Kaspersky Endpoint Security длябизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 yearEducationalRenewalLicense	нужно всему КБГУ	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223
2.	DrWeb	Dr.WebDesktopSecuritySuite Комплексная защита + Центр управления на 12 мес., 200 ПК, продление	нужно всему КБГУ	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223
3.		Антиплагиат ВУЗ	УНИИД (нужно всему КБГУ)	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223

**Российское ПО (свободно распространяемое)**

№	Производитель	Наименование	Комментарии	Сроки лицензи
1.	StarForceTechnologies, Россия, Москва	Foxit PDF Reader	для просмотра электронных документов в стандарте PDF	Бесплатно
2.	Россия	7zip	архиватор	Бесплатно

№ п/п	Наименование и краткая характеристика электронного ресурса	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	<b>ЭБД РГБ</b> Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru">http://www.diss.rsl.ru</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» (РГБ)  <b>Договор №095/04/0104</b> от 04.07.18г.	Авторизованный доступ из диссертационного зала
2.	<b>«Web of Science» (WOS)</b> Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	Компания <a href="http://www.thomsonreuters.com">Thomson Reuters</a> <b>Сублицензионный договор №WoS/624</b> от 01.11.2017г. сроком действия на 1 год	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	<b>Sciverse Scopus</b> издательства «Эльзевир. Наука и технологии» Реферативная и аналитическая база данных	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	<b>Договор № б/н</b> от 16.02.18г.	Доступ по IP-адресам КБГУ

4.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b> Электронная библиотека научных публикаций	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	На безвозмездной основе, как вузу-члену консорциума НЭИКОН	авторизованный доступ
5.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b> Национальная информационно-аналитическая система	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» <b>Договор № SIO-741/2018</b> от 05.03.2018г.	Авторизованный доступ
6.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b> Учебники, учебные пособия, по всем областям знаний для ВО и СПО, а также монографии и научная периодика	<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) <b>Договор № 67СЛ/09-2017</b> от 14.11.2017г. (с дальнейшей пролонгацией)	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b> Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий описания и полнотекстовые электронные документы 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/1666</b> от 30.08.2016г.	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
8.	<b>ЭБС</b>	<a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>	ООО «Ай Пи Эр	Полный доступ

	«АйПиЭрбукс» 107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	<a href="#">/</a>	Медиа» (г. Саратов) <b>Лицензионный договор №3514/18</b> от 20.03.2018г.	(регистрация по IP- адресам КБГУ)
9.	Международная система библиографических ссылок Crossref  Цифровая идентификация объектов (DOI)	<a href="https://www.crossref.org/webDeposit/">https://www.crossref.org/webDeposit/</a>	НП «НЭИКОН» <b>Договор №CRNA-714-18</b> от 07.03.2018г.	Авторизованный доступ для ответственных представителей
10.	<b>ЭБС КБГУ</b> (электронный каталог фонда + полнотекстовая БД)	<a href="http://lib.kbsu.ru">http://lib.kbsu.ru</a>	КБГУ  Положение об электронной библиотеке от 25.08.09г.	Полный доступ

*7.4. Методические рекомендации по проведению различных учебных занятий и другим видам самостоятельной работы*

***Методические рекомендации по изучению дисциплины «СОДИ» для аспирантов***

Курс изучается на занятиях лекционного типа, практических занятиях, при самостоятельной и индивидуальной работе аспиранта. Приступая к изучению дисциплины, аспиранту необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. При изучении дисциплины, аспирант выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

В ходе изучения дисциплины аспирант имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

***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 обучающемуся 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 оценочных материалах 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 зачету 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 указания по выполнению рефератов***

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10 – 15 страниц), заключение (1 – 3 страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

### ***Методические рекомендации по самостоятельной работе аспирантов***

Организуя свою самостоятельную работу по дисциплине «СОДИ» аспиранты должны выявить рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, практических и/или семинарских занятий и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы.

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

Самостоятельная работа при изучении дисциплины включает следующие виды работ:

- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий;
- решение задач, упражнений;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа по изучению дисциплины «Статистическая обработка данных исследований» должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для аспиранта. Самостоятельная работа аспиранта по изучению дисциплины основывается на изучении теоретических вопросов дисциплины, указанных в тематическом плане дисциплины, и подготовки к семинарским занятиям по плану.

Самостоятельная работа аспирантов при изучении дисциплины осуществляется следующими формами:

- аудиторная под руководством преподавателя на занятиях лекционного типа, практических занятиях;
- внеаудиторная под руководством преподавателя при проведении консультаций по дисциплине;
- внеаудиторная без участия преподавателя при подготовке к аудиторным занятиям, работе над докладами, работе с электронными информационными ресурсами.

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

Зачет во 2-м семестре является формой итогового контроля, позволяющей оценить качество освоения учебного материала и сформированности компетенций в результате изучения дисциплины.

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

Подготовка к зачету включает три этапа:

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

При подготовке к зачету 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. Зачет проводится в письменной/устной форме.

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

В аудитории, где проводится устный зачет, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего зачет. На подготовку устного ответа на билет на зачете отводится 20 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится 60 минут.

Результат письменного /устного зачета выражается оценками «зачтено» и «не зачтено».

**Оценка зачтено** – ставится, если полно раскрыто содержание вопросов, материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, правильно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.

**Оценка не зачтено** – ставится, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, выявлены существенные проблемы в знании основных положений курса; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала, выявлена недостаточная сформированности компетенций, умений и навыков.

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

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть «Интернет»), учебные аудитории для проведения семинарских и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (оборудованные учебной мебелью и техническими средствами обучения), компьютерные классы, помещения для самостоятельной работы (оборудованные учебной мебелью, компьютерами с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС КБГУ); помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования (оборудованные комплектами специализированной мебели для хранения оборудования).

При проведении занятий лекционного и практического типа используются:

*лицензионное программное обеспечение:*

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

- AltLinux (Альт Образование 8);

*свободно распространяемые программы:*

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;

- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

## **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;



3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;

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, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

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

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабослышащих:

- на 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);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- 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;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

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

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочую программу по дисциплине «Статистическая обработка данных исследований»  
по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей  
квалификации), направленность подготовки 02.00.05 Электрохимия;  
на 20/21 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры прикладной математики и информатики протокол № \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

/А.Р. Бечелова/