

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета цифровых технологий  
к.т.н., доцент



С.В. Аникуев

« 7 »

февраля

2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
учебной дисциплины**

**2.1.9.2 Математические методы (в приложении к наукам о Земле)**

наименование дисциплины

**1.2. Компьютерные науки и информатика**

Шифр и наименование группы научных специальностей

**1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**

Шифр и наименование научной специальности

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Квалификация (степень) выпускника

Степень: кандидат технических наук

**Очная**

Форма обучения

Ставрополь, 2025

## **1. Цель дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины является формирование комплекса знаний, умений и навыков в области математических методов статистической обработки данных с использованием современных компьютерных программ, навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у аспирантов следующих знаний, умений и навыков и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

**Знания:** основные понятия и определения теории вероятностей и математической статистики; методы анализа данных, часто применяющиеся при статистической обработке результатов; признаки «хорошей» оценки.

**Умения:** правильно поставить задачу эмпирического исследования; анализировать полученные результаты, используя методы статистического анализа данных; подтвердить или опровергнуть выдвинутые гипотезы; применять пакеты программ для решения задач обработки данных и визуализации результатов; проводить корреляционный, регрессионный, дисперсионный и кластерный анализ; сравнивать параметры распределений нескольких случайных величин, выявлять наличие и вид зависимостей между случайными величинами по данным; эффективно применять методы статистического анализа, давать четкую интерпретацию данных.

**Навыки:** работы со статистическими методами обработки данных; программирования для разработки программ, которые позволяют автоматизировать процесс анализа данных; работы с технологией статистической обработкой данных с использованием современных компьютерных программ.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина «Математические методы (в приложении к наукам о Земле)» относится к образовательному компоненту части блока 2.1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины осуществляется:

аспирантами очной формы обучения - в 4 семестре

## **4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Математические методы (в приложении к наукам о Земле)» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 72 час. (2 з.е.). Распределение по видам работ представлено в таблице.

### Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	72/2	18	18		36		зачет
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		-	-		-		

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа	
				Практические	Лабораторные		
1	<p><b>Тема 1. Основные понятия.</b>                      Генеральная совокупность и выборка.                      Типы переменных.                      Количественные и номинативные переменные.                      Меры центральной тенденции.                      Меры изменчивости.                      Квартили распределения и график box-plot.                      Нормальное распределение.                      Центральная предельная теорема.                      Доверительные интервалы для среднего <math>\mu</math>-уровень значимости.</p>	24	6	6		12	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Самостоятельная работа	
				Практические	Лабораторные		
2	<b>Тема 2. Корреляция и регрессия.</b> Понятие корреляции. Условия применения коэффициента корреляции. Регрессия с одной независимой переменной. Гипотеза о значимости взаимосвязи и коэффициент детерминации. Условия применения линейной регрессии с одним предиктором. Применение регрессионного анализа и интерпретация результатов. Задача предсказания значений зависимой переменной. Регрессионный анализ с несколькими независимыми переменными. Выбор наилучшей модели. Классификация: логистическая регрессия и кластерный анализ.	24	6	6		12	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
3	<b>Тема 3. Логистическая регрессия и непараметрические методы.</b> Логистическая регрессия. Модель без предикторов. Модель с одним номинальным предиктором. Модель с двумя номинальными предикторами. Взаимодействие номинальных предикторов. Непараметрические методы.	24	6	6		12	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов	
		очная форма	заочная форма
<b>Тема 1. Основные понятия.</b>	Генеральная совокупность и выборка. Типы переменных. Количественные и номинативные переменные. Меры центральной тенденции. Меры изменчивости. Квартили распределения и график box-plot. Нормальное распределение. Центральная предельная теорема. Доверительные интервалы для среднего $\mu$ -уровень значимости.	6	
<b>Тема 2. Корреляция и регрессия.</b>	Понятие корреляции. Условия применения коэффициента корреляции. Регрессия с одной независимой переменной. Гипотеза о значимости взаимосвязи и коэффициент детерминации. Условия применения линейной регрессии с одним предиктором. Применение регрессионного анализа и интерпретация результатов. Задача предсказания значений зависимой переменной. Регрессионный анализ с несколькими независимыми переменными. Выбор наилучшей модели. Классификация: логистическая регрессия и кластерный анализ.	6	
<b>Тема 3. Логистическая регрессия и непараметрические методы.</b>	Логистическая регрессия. Модель без предикторов. Модель с одним номинативным предиктором. Модель с двумя номинативными предикторами. Взаимодействие номинативных предикторов. Непараметрические методы.	6	
<b>Итого:</b>		18	

### 5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего, часов	
		очная форма	заочная форма
<b>Тема 1. Основные понятия.</b>	Генеральная совокупность и выборка. Типы переменных. Количественные и номинативные переменные. Меры центральной тенденции. Меры изменчивости. Квартили распределения и график box-plot. Нормальное распределение. Центральная	6	

	предельная теорема. Доверительные интервалы для среднего р-уровень значимости.		
<b>Тема 2. Корреляция и регрессия.</b>	Понятие корреляции. Условия применения коэффициента корреляции. Регрессия с одной независимой переменной. Гипотеза о значимости взаимосвязи и коэффициент детерминации. Условия применения линейной регрессии с одним предиктором. Применение регрессионного анализа и интерпретация результатов. Задача предсказания значений зависимой переменной. Регрессионный анализ с несколькими независимыми переменными. Выбор наилучшей модели. Классификация: логистическая регрессия и кластерный анализ.	6	
<b>Тема 3. Логистическая регрессия и непараметрические методы.</b>	Логистическая регрессия. Модель без предикторов. Модель с одним номинальным предиктором. Модель с двумя номинальными предикторами. Взаимодействие номинальных предикторов. Непараметрические методы.	6	
<b>Итого:</b>		<b>18</b>	

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Подготовка к собеседованиям	9			
Подготовка к тестированию	9			
Подготовка к дискуссии	9			
Подготовка к выполнению практико-ориентированному заданию	9			
<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>			

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Математические методы (в приложении к наукам о Земле)» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Математические методы (в приложении к наукам о Земле)».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Математические методы (в приложении к наукам о Земле)».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Математические методы (в приложении к наукам о Земле)».

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	<b>Основные понятия.</b>	1-5	1-3	1
2	<b>Корреляция и регрессия</b>	1-5	1-3	1
3	<b>Логистическая регрессия и непараметрические методы..</b>	1-5	1-3	1

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математические методы (в приложении к наукам о Земле)»**

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы**

#### **Вопросы собеседования**

1. Классификация математических моделей. Модели динамики и статики, с распределенными и сосредоточенными параметрами, детерминированные и стохастические, непрерывные и дискретные. Модели стационарные, квазистационарные и нестационарные. Примеры.

2. Основные подходы к разработке математических моделей: теоретический, эмпирический и комбинированный. Примеры разработки математических моделей с помощью этих подходов.

3. Разработка математических моделей на основе законов сохранения, вариационных принципов и аналогий. Примеры математических моделей диффузии, теплопроводности, конвективного теплопереноса.

4. Теоретический подход к разработке математических моделей. Простейшая модель информационной системы и ее анализ. Применение к конкретным информационным системам различного уровня сложности.

5. Комбинированный подход к разработке математических моделей. Структура математической модели физико-химического процесса разложения гидридов металлов (в рамках общей проблемы материаловедения водородной энергетики).

6. Комбинированный подход к разработке математических моделей. Схематичное представление объекта и система допущений. Модульный принцип и агрегация.

7. Математические основы моделирования. Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций. Пространства Соболева. Линейные непрерывные функционалы. Линейные операторы. Дифференциальные и интегральные операторы.

8. Экстремальные задачи. Выпуклый анализ. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Линейное и выпуклое программирование. Задачи на минимум

9. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления. Принцип максимума Понтрягина. Метод динамического программирования Беллмана.

10. Аксиоматика теории вероятностей. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов.

11. Элементы теории случайных процессов.

12. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез.

13. Элементы многомерного статистического анализа.

14. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации.



15. Информационные технологии принятия решений, исследование операций и задачи искусственного интеллекта.

16. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.

17. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов.

### **Темы собеседований**

Тема №1. Математические основы моделирования. Элементы теории функций и функционального анализа. Понятия меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций, пространства Соболева. Линейные непрерывные функционалы. Дифференциальные и интегральные операторы. Экстремальные задачи. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Математическое программирование: линейное программирование, выпуклое программирование. Задачи на минимум. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления, принцип максимума Понтрягина. Метод динамического программирования Беллмана. Теория вероятностей. Математическая статистика. Аксиоматика теории вероятностей. Условная вероятность. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации.

Тема №2. Информационные технологии принятия решений, исследование операций и задачи искусственного интеллекта. Теория принятия решений. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов.

Тема №3. Компьютерные технологии: численные методы, вычислительный эксперимент, алгоритмические языки. Численные методы. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений и краевых задач математической физики. Численные методы вейвлет-анализа. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Математическая модель, алгоритм, программа)

Алгоритмические языки. Представление о современных языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.

Тема №4. Методы математического моделирования. Основные принципы математического моделирования. Простейшие математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике,

экономике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей. Методы исследования моделей. Качественный анализ, устойчивость. Численное моделирование. Проверка адекватности математических моделей.

Тема №5. Математические модели в научных исследованиях Математические модели в статистической механике, химии, биологии, экономике. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. Задачи редукции к идеальному прибору. Синтез выходного сигнала идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.

### **Темы дискуссий**

1. Математические основы моделирования.
2. Информационные технологии принятия решений, исследование операций и задачи искусственного интеллекта.
3. Компьютерные технологии: численные методы, вычислительный эксперимент, алгоритмические языки, пакеты прикладных программ.
4. Численные методы поиска экстремума.
5. Вычислительные методы линейной алгебры.
6. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений и краевых задач математической физики.
7. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.
8. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа.
9. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.
10. Простейшие математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей.
11. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей.
12. Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.
13. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
14. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание.
15. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Самарский, А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - 2-е изд., испр. - Москва : Физматлит, 2001. - 316 с.
2. Тарасевич, Ю. Ю. Математическое и компьютерное моделирование : вводный курс : учебное пособие для вузов / Ю. Ю. Тарасевич. - Изд. 6-е. - Москва : URSS, [2013]. - 148 с.
3. Михеев, С. Е. Стабилизация и ускорение численных методов / С. Е. Михеев ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург : Издательство СПбГУ, 2014. - 154 с.
4. Бахвалов Н. С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы : учебное пособие - 7-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 636 с. 12
5. Бахвалов Н. С., Лапин А.В., Чижонков Е.В. Численные методы в задачах и упражнениях : учебное пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 240 с.
6. Поляк, Б. Т. Введение в оптимизацию - Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва : URSS, [2014]. - 386 с.
7. Нестеров, Ю. Е. Введение в выпуклую оптимизацию - Москва : Издательство МЦНМО, 2010. - 278 с.
8. Горелик, В. А. Исследование операций и методы оптимизации. Москва : Академия, 2013. - 271 с.
9. Васильев, Ф. П. Методы оптимизации Ч. I, Конечномерные задачи оптимизации. Принципы максимума. Динамическое программирование. - Изд. новое, перераб. и доп. - Москва : Издательство МЦНМО, 2011. - 619 с.
10. Васильев, Ф. П. Методы оптимизации Ч. II, Оптимизация в функциональных пространствах. Регуляризация. Аппроксимация. - Изд. новое, перераб. и доп. - Москва : Издательство МЦНМО, 2011. - с. 628-1056.

### **б) дополнительная литература:**

1. Колесников, А. П. Методы численного анализа, изложенные на языке формул и алгоритмическом языке C# / А. П. Колесников. - Москва : URSS, [2010]. - 412 с.
2. Лисейкин, В. Д. Разностные сетки. Теория и приложения / В. Д. Лисейкин. - Новосибирск : Издательство Сибирского отделения Российской академии наук, 2014. - 253 с.
3. Зарубин, В. С. Математическое моделирование в технике : Учебник для вузов. - 3-е изд. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 495 с.
4. Рябенкий, В. С. Метод разностных потенциалов и его приложения / В. С. Рябенкий. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Москва : Физматлит, 2010. - 432 с.,
5. Формалев, В. Ф. Численные методы : учеб. пособие для техн. ун-тов / В. Ф. Формалев, Д. Л. Ревизников ; под ред. А. И. Кибзуна. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 398 с.
6. Самарский, А. А. Устойчивость разностных схем / А. А. Самарский, А. В. Гулин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : УРСС, 2005. - 384 с.
7. Самарский А.А. Задачи и упражнения по численным методам: Все основные разд. числ. анализа/ Самарский А.А., Вабищевич П.Н., Самарская Е.А.; РАН. Ин-т мат. моделирования, МГУ им. М.В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М.:Едиториал УРСС,2003. - 207 с

Список литературы верен:

Директор НБ

Обновленская М. В.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. ЭБС Университетская библиотека ONLINE [Реферативный журнал. Серия 8. Науковедение.](#)
2. Международная реферативная база данных SCOPUS. <http://www.scopus.com/>
3. Международная реферативная база данных Web of Science. <http://wokinfo.com/russian/>
4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

### Лекционные занятия

Основа освоения дисциплины – лекция, целью которой является целостное и логичное рассмотрение основного материала курса. Вместе с тем значимость лекции определяется тем, что она не только способствует выработке логического мышления, но и способствует развитию интереса к пониманию современной действительности.

Задача аспирантов в процессе умелой и целеустремленной работы на лекциях – внимательно слушать преподавателя, следить за его мыслью, предлагаемой системой логических посылок, доказательств и выводов, фиксировать (записывать) основные идеи, важнейшие характеристики понятий, теорий, наиболее существенные факты. Лекция задает направление, содержание и эффективность других форм учебного процесса, нацеливает аспирантов на самостоятельную работу и определяет основные ее направления (подготовку к практическим занятиям, выполнение творческих заданий, рефератов, решение контекстных задач).

Записывание лекции – творческий процесс. Запись лекции крайне важна. Это позволяет надолго сохранить основные положения лекции; способствует поддержанию внимания; способствует лучшему запоминанию материала. Важно уметь оформить конспект так, чтобы важные моменты были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии. Для быстрой записи текста можно придумать условные знаки, при этом таких знаков не должно быть более 10–15. Условные обозначения придумывают для часто встречающихся слов (существует, который, каждый, точка зрения, на основании и т.п.).

Перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции. В рабочей тетради графически выделить: тему лекции, основные теоретические положения. Подготовленный аспирант легко следит за мыслью преподавателя, что позволяет быстрее запоминать новые понятия, сущность которых выявляется в контексте лекции. Повторение материала облегчает в дальнейшем подготовку к экзамену. Затем надо ознакомиться с материалом темы по учебнику, внести нужные уточнения и дополнения в лекционный материал. После усвоения каждой темы рекомендуется проверять свои знания, отвечая на контрольные вопросы по теме.

### Практические занятия

Целью практических занятий является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы, развитие познавательных способностей.

Являясь частью образовательного процесса, семинар преследует ряд основополагающих задач:

- работа с источниками, которая идет на уровнях индивидуальной самостоятельной работы и в ходе коллективного обсуждения;

- формирование умений и навыков индивидуальной и коллективной работы, позволяющих эффективно использовать основные методы исследования, грамотно выстраивать его основные технологические этапы (знакомство с темой и имеющейся по ней информацией, определение основной проблемы, первичный анализ, определение подходов и ключевых узлов механизма ее развития, публичное обсуждение, предварительные выводы);

- анализ поставленных проблем, умение обсуждать тему, высказывать свое мнение, отстаивать свою позицию, слушать и оценивать различные точки зрения, конструктивно полемизировать, учиться

думать, говорить, слушать, понимать, находить точки соприкосновения разных позиций, их разумного сочетания;

- формирование установок на творчество;
- диалог, внутренний и внешний; поиск и разрешение проблемы в рамках имеющейся о ней информации;
- поиск рационального зерна в самых противоречивых позициях и подходах к проблеме;
- открытость новому и принципиальную возможность изменить свою позицию и вытекающие из нее решения, в случае получения новой информации и связанных с ней обстоятельств сознательный отход от подготовленного к семинару текста во время своего, построенного на тезисном изложении фактов и мыслей, когда конспект привлекается лишь в том случае, когда надо привести какие-то факты.

Для эффективной работы на практическом занятии аспиранту необходимо учесть и выполнить следующие требования по подготовке к нему:

1. Внимательно прочитать, как сформулирована тема, определить ее место в учебном плане курса, установить взаимосвязи с другими разделами.
2. Познакомиться с целью и задачами работы на практическом занятии, обратив внимание на то, какие знания, умения и навыки аспирант должен приобрести в результате активной познавательной деятельности.
3. Проработать основные вопросы и проблемы (задания), которые будут рассматриваться и обсуждаться в ходе практического занятия.
4. Подобрать литературу по теме занятия; найти соответствующий раздел в лекциях и в рекомендуемых пособиях.
5. Добросовестно проработать имеющуюся научную литературу (просмотреть и подобрать информацию, сделать выписки (конспектирование узловых проблем), обработать их в соответствии с задачами практического занятия.
6. Обдумать и предложить свои выводы и мысли на основании полученной информации (предварительное осмысление).
7. Продумать развернутые законченные ответы на предложенные вопросы, предлагаемые творческие задания и контекстные задачи, опираясь на материал лекций, расширяя и дополняя его данными из учебника, дополнительной литературы, составить план ответа, выписать терминологию.

Видами заданий на практических занятиях:

- *для овладения знаниями*: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.
- *для закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, ответы на контрольные вопросы, аналитическая обработка текста, подготовка мультимедиа сопровождения к защите рефератов, и др.
- *для формирования умений*: решение контекстных задач, подготовка к деловым играм, выполнение творческих заданий, анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

### **Работа с научной и учебной литературой**

Важнейшим средством информации, распространения знаний является книга. Работа с книгой состоит в том, чтобы облегчить специалистам возможность добывать из книги необходимые знания, отобрать нужную информацию наиболее эффективно и при возможно меньших затратах времени.

Приступая к изучению дисциплины необходимо внимательно просмотреть список основной и дополнительной литературы, определить круг поиска нужной информации. Если книг на одну тему несколько, то необходимо, прежде всего, просмотреть их, ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловием, аннотацией или введением, характером и стилем изложения материала. Выбор необходимой литературы и периодики осуществляется самостоятельно, так как даже опытный библиограф не в состоянии учесть индивидуальные интересы.

Обучающийся должен внимательно изучить электронные каталоги и картотеки. Лаконичные каталожные карточки несут богатую информацию: фамилия автора, название книги, его подзаголовок, научное учреждение, подготовившее издание, название издательства, год выхода книги, количество страниц. Обязательный справочный материал поможет вам в подборе необходимой литературы.

Изучение книги целесообразно начинать с предварительного знакомства с ней: просмотреть введение, оглавление, заключение, библиографию или список использованной литературы. Во введении или предисловии автор обычно формулирует задачи, которые ставятся в книге. Внимательно изучив оглавление, аспирант узнает общий план книги, содержание ее, а в научных трудах и основные мысли автора. К оглавлению полезно обращаться не только при предварительном знакомстве с книгой, но и в процессе повторного и выборочного чтения, завершения его.

После предварительного знакомства с книгой следует приступить к первому чтению, главная цель которого - понять содержание в целом. Это предварительное чтение - знакомство с книгой и выделение в ней всего того, что наиболее существенно и требует детальной проработки в другое время.

Следующим этапом является повторное чтение или чтение с проработкой материала - это критический разбор читаемого с целью глубокого проникновения в его сущность, конспектирования.

### Рекомендации по подготовке к зачету

Формой итогового контроля знаний аспирантов по дисциплине является зачет.

Зачет, на который явка обязательна, проводится согласно расписанию учебных занятий. Зачет является формой отчетности, фиксирующей, что аспирант выполнил необходимый минимум работы по освоению определенного раздела образовательной программы.

Подготовка к зачету и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от аспиранта систематической работы:

1) не пропускать аудиторские занятия (лекции, практические занятия);

2) активно участвовать в работе семинаров (выступать с сообщениями, проявляя себя в выполнении всех видов заданий – устном опросе, творческих заданиях, в решении и обсуждении контекстных задач, в деловой игре, выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию).

Подготовка к экзамену предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.

Для допуска к экзамену аспиранту необходимо получить за семестр не менее 55 баллов.

Систематическая и своевременная работа по освоению знаний становится залогом получения экзамен «автоматом» при получении более 55 баллов. Таким образом, экзамен может быть выставлен без опроса – по результатам работы аспиранта в течение семестра.

Аспиранты, не набравшие 55 баллов, готовятся к экзамену, на котором должны показать, что материал курса ими освоен.

### 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

MicrosoftWindowsServerSTDCOREAllLng License/ SoftwareAssurancePack Academic OLV  
16LicensesLevelEAdditionalProductCoreLic 1Year

MicrosoftSQLCALAllLngLicense/SoftwareAssurance Pack Academic OLV 1License LevelE Enterprise DvcCAL 1Year  
Kaspersky Total Security Russian Edition.

Adobe Creative Cloud for teams – All Apps ALL (Adobe Creative Suite, Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Adobe Muse, Adobe Dreamweaver, Adobe Bridge, Adobe Fireworks, Adobe Photoshop, Lightroom, Adobe Photoshop, Adobe Premiere Pro)

### 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование учебной аудитории	Оснащение учебной аудитории
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 114, площадь – 75 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: Специализированная мебель на 25 посадочных мест с ПК (одно для преподавателя), телевизор LG – 1шт, серверный шкаф с оборудованием – 1шт, сервер Supermicro на 50 ТБ – 1шт, подключение к

	сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета, информационно-образовательные стенды – 3ш, стол переговорный на 8 посадочных мест
<b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа</b> (ауд. № 109, площадь – 45,43м <sup>2</sup> ).	Оснащение: Специализированная мебель на 17 посадочных мест с ПК (одно для преподавателя), телевизор LG – 1шт, серверный шкаф с оборудованием – 1шт, сервер Supermicro на 50 ТБ – 1шт, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
<b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b> Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м2)	Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
<b>Учебная аудитория для проведения занятий лабораторной работы</b> (ауд. № 112, площадь – 45,43м <sup>2</sup> ).	Оснащение: Специализированная мебель на 17 посадочных мест с ПК (одно для преподавателя), телевизор LG – 1шт, серверный шкаф с оборудованием – 1шт, сервер Supermicro на 50 ТБ – 1шт, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
<b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</b> (ауд. № 115, площадь – 61,03 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: Специализированная мебель на 25 посадочных мест с ПК с видеокартами (одно для преподавателя), телевизор LG – 1шт, серверный шкаф с оборудованием – 1шт, сервер Supermicro на 50 ТБ – 1шт, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета, информационно-образовательные стенды – 3ш

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

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

#### **а) для слабовидящих:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий аспиранту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения 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;
- аспиранту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

#### **в) для глухих и слабослышащих:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий аспиранту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию аспиранта 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 аспиранта экзамен проводится в устной форме.



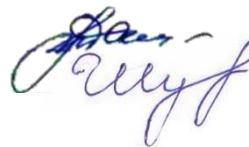
Программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями по специальности 1.2. Компьютерные науки и информатика и учебного плана программы подготовки 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

**Автор:** Шлаев Д.В., кандидат технических наук



**Рецензенты:**

Тамбиева Д.А., доктор экономических наук, доцент  
Шуваев А.В., доктор экономических наук, профессор



Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры протокол № 5 от 30 января 2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГТ по специальности 1.2. Компьютерные науки и информатика и учебного плана программы подготовки 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Зав. кафедрой



Шлаев Д.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета цифровых технологий протокол № 1 от 6 февраля 2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГТ по специальности 1.2. Компьютерные науки и информатика и учебного плана программы подготовки 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Председатель учебно-методической комиссии

факультета цифровых технологий, доцент



Ермакова А.Н.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины  
«Математические методы (в приложении к наукам о Земле)»  
по подготовке аспирантов по направлению**

1.2  
код

Компьютерные науки и информатика  
направление подготовки

1.2.2

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ  
Программа подготовки

**Форма обучения – очная.**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 з.е., 72 час.**

**Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий**

Лекции – 18 ч., практические занятия -18 ч.,  
Самостоятельная работа – 36 ч.

**Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины является формирование комплекса знаний, умений и навыков в области математических методов статистической обработки данных с использованием современных компьютерных программ, навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

**Место дисциплины в структуре ОП**

Учебная дисциплина «Математические методы (в приложении к наукам о Земле)» относится к образовательному компоненту части блока 2.1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору.

**Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины**

**Знания:** основные понятия и определения теории вероятностей и математической статистики; методы анализа данных, часто применяющиеся при статистической обработке результатов; признаки «хорошей» оценки.

**Умения:** правильно поставить задачу эмпирического исследования; анализировать полученные результаты, используя методы статистического анализа данных; подтвердить или опровергнуть выдвинутые гипотезы; применять пакеты программ для решения задач обработки данных и визуализации результатов; проводить корреляционный, регрессионный, дисперсионный и кластерный анализ; сравнивать параметры распределений нескольких случайных величин, выявлять наличие и вид зависимостей между случайными величинами по данным; эффективно применять методы статистического анализа, давать четкую интерпретацию данных.

**Навыки:** работы со статистическими методами обработки данных; программирования для разработки программ, которые позволяют автоматизировать процесс анализа данных; работы с технологией статистической обработкой данных с использованием современных компьютерных программ.

**Краткая характеристика учебной дисциплины**

**Основные понятия.**

**Корреляция и регрессия.**

**Логистическая регрессия и непараметрические методы.**

**(основные разделы и  
темы)**

**Форма контроля**

Зачёт – 4 семестр

**Автор(ы):**

Доцент Шлаев Д.В.