

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Высшей математики и теоретической механики

Рабочая программа по дисциплине

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению  
подготовки

**44.03.01 «Педагогическое образование»**

Направленность (профиль):


**«Дизайн и компьютерная графика»**

Квалификация:

**Бакалавр**

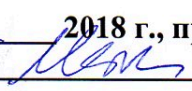
Форма обучения

**Заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Педагогическое образование»  
 Зенова А.Е.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
«19» июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании  
кафедры  
28 марта 2018 г., протокол № 8  
Зав. кафедрой  Матвеев Ю.Л.

Автор-разработчик:  
 Егоров А.Д.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Математическая обработка информации» является подготовка бакалавров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для изучения специальных дисциплин.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Б.05 «Математическая обработка информации» для направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» относится к дисциплинам базовой части.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить математические дисциплины среднего общего образования.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Математическая обработка информации» обучающийся должен

### **Знать:**

- основные понятия дисциплины «Математическая обработка информации»;
- основные методы дисциплины «Математическая обработка информации»
- основные методы применения дисциплины «Математическая обработка информации» к решению практических задач;

### **Уметь:**

- решать практические задачи математическими методами;

### **Владеть:**

- перспективными математическими методами решения практических задач.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Математическая обработка информации» сведены в таблице;

### **Иметь представление:**

о перспективных направлениях развития математических методов решения практических задач.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины \_\_\_\_\_ Математическая обработка информации \_\_\_\_\_ сведены в таблице.

## **Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания**

Уровень освоения компетенции	Результат обучения	Результат обучения
	ОК-3: Знать, уметь, владеть	ОК-3: Знать, уметь, владеть
минимальный	не владеет	либо ориентируется в терминологии и содержании
	не умеет	не выделяет основные идеи
	не знает	допускает грубые ошибки
базовый	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой

	Способен показать основную идею в развитии	Способен показать основную идею в развитии
	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике
продвинутый	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению
	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа
	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

*Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий  
(в академических часах) 2015 г. набора*

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>			<b>72</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>			<b>6</b>
в том числе:			
лекции			<b>2</b>
практические занятия			<b>4</b>
семинарские занятия			
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>			<b>66</b>
в том числе:			
курсовая работа			
контрольная работа			
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>			<b>зачет</b>

#### 4.1. Структура дисциплины

**Заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа			
1	Математическая обработка информации. Современные методы математической обработки информации, погрешности в процессе ее обработки	2	2	2	22	зачет		ОК-3
2	Математическая обработка информации. Регрессии	2	-	2	22	зачет		ОК-3
3	Математическая обработка информации. Особенности интерполяции и решения обратных задач	2	-	-	22	зачет		ОК-3
	<b>ИТОГО</b>		2	4	66	зачет		

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

«Математическая обработка информации»

1. Современные методы математической обработки информации, погрешности в процессе ее обработки

Функции случайных величин и перенос ошибок. Функции одной переменной и функции многих переменных. Матрица ошибок (ковариационная матрица). Общая формула переноса ошибок в линейном приближении для нелинейных функций. Формула переноса ошибок для независимых переменных. Линейные функции. Взвешенные ошибки, выбор весовых коэффициентов.

Понятие чувствительности к ошибкам. Подходы к решению сложных проблем, включающих математически некорректные задачи, новые идеи. Томография среды как пример сложной проблемы использования информационных систем. Применение физико-математических аппроксимаций для устранения математически некорректных задач.

2. Регрессии

Анализ регрессий. Аппроксимация полиномами. Остаточная сумма квадратов. Линейная регрессия. Эффективные оценки. Различные подходы к минимизации ошибок. Наименьшие квадраты, минимум дисперсии и теорема Гаусса – Маркова.

Выборочный коэффициент линейной регрессии. Коэффициент линейной корреляции, взвешенная дисперсия коэффициента линейной регрессии и их связь.

3. Особенности интерполяции и решения обратных задач

Интерполяция функций. Понятие шума. Сглаживание. Интерполяционные многочлены

при наличии случайных ошибок в значениях функции. Длина фильтра. Фильтрация и моделирование шума.

Решение прямой задачи для заданной модели среды и обратной задачи с учетом шума с целью исследования чувствительности к ошибкам информационных систем.

Итерационные решения уравнений. Устойчивость процесса. Решения в виде разложения в ряд.

### 4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Современные методы математической обработки информации, погрешности в процессе ее обработки	Практическое	ОК-3
2	2	Регрессии	Практическое	ОК-3
3	3	Особенности интерполяции и решения обратных задач	Практическое	ОК-3

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 5.1. Текущий контроль

Письменный контроль.

#### а). Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Задания:

1. Определить весовые множители, используя формулу переноса ошибок.
2. Определить выборочный коэффициент линейной регрессии.

### 5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Вопросы для самопроверки:

1. Функции случайных величин и перенос ошибок. Функции одной переменной и функции многих переменных.
2. Матрица ошибок
3. Общая формула переноса ошибок в линейном приближении
4. Формула переноса ошибок для независимых переменных
5. Взвешенные ошибки, выбор весовых коэффициентов.
6. Понятие чувствительности к ошибкам
7. Математически некорректные задачи
8. Применение физико-математических аппроксимаций для устранения математически некорректных задач.
9. Анализ регрессий.
10. Остаточная сумма квадратов.

11. Линейная регрессия.
12. Эффективные оценки.
13. Наименьшие квадраты, минимум дисперсии и теорема Гаусса – Маркова.
14. Выборочный коэффициент линейной регрессии.
15. Коэффициент линейной корреляции, взвешенная дисперсия коэффициента линейной регрессии и их связь.
16. Интерполяция функций. Понятие шума. Сглаживание.

*Задания:*

1. Установить связь коэффициента линейной корреляции и взвешенной дисперсии коэффициента линейной регрессии
2. Определить минимум дисперсии для линейной регрессии.

### **5.3. Промежуточный контроль: зачет**

#### **Перечень вопросов к зачету:**

- Функции случайных величин и перенос ошибок.
- Функции одной переменной и функции многих переменных.
- Матрица ошибок (ковариационная матрица).
- Общая формула переноса ошибок в линейном приближении для нелинейных функций.
- Формула переноса ошибок для независимых переменных.
- Линейные функции.
- Взвешенные ошибки, выбор весовых коэффициентов.
- Понятие чувствительности к ошибкам.
- Подходы к решению сложных проблем, включающих математически некорректные задачи, новые идеи.
- Томография среды как пример сложной проблемы использования информационных систем.
- Применение физико-математических аппроксимаций для устранения математически некорректных задач.
- Анализ регрессий.
- Аппроксимация полиномами.
- Остаточная сумма квадратов. Линейная регрессия.
- Эффективные оценки.
- Различные подходы к минимизации ошибок.
- Наименьшие квадраты, минимум дисперсии и теорема Гаусса – Маркова.
- Выборочный коэффициент линейной регрессии.
- Коэффициент линейной корреляции, взвешенная дисперсия коэффициента линейной регрессии и их связь.
- Интерполяция функций.
- Понятие шума.
- Сглаживание.
- Интерполяционные многочлены при наличии случайных ошибок в значениях функции.
- Длина фильтра. Фильтрация и моделирование шума.
- Решение прямой задачи для заданной модели среды и обратной задачи с учетом шума с целью исследования чувствительности к ошибкам информационных систем.
- Итерационные решения уравнений.
- Устойчивость процесса.
- Решения в виде разложения в ряд.

## Образцы тестов, заданий к зачету, билетов, тестов, заданий к экзамену

1. Выполнить линейную интерполяцию функции
2. Использовать формулу переноса ошибок в линейном приближении

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) Основная литература:

1. *Гмурман В.Е.* Теория вероятностей и математической статистики: учебное пособие – М: ИД Юрайт, 2011 – 479 с.
2. *Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М.* Числовые расчеты в EXCEL. СПб, Изд. «Лань», 2014, 608с.
3. *Амосов А.А. Дубинский Ю.А, Копченова Н.В.* Вычислительные методы. - СПб, Изд. «Лань», 2014, 672с.

#### б) дополнительная литература:

1. *Демидович Б.П., Марон И.А.* Основы вычислительной математики. - СПб, Изд. «Лань», 2009, 672с.
2. *Марчук Г.И.* Методы вычислительной математики. - СПб, Изд. «Лань», 2009, 608с.
3. *Самарский А.А.* Введение в численные методы. – СПб, Изд. «Лань», 2009, 288с.
4. *Боровков А.А.* Математическая статистика - СПб, Изд. «Лань», 2009, 704 с.

#### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программы обработки и представления данных.

### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>

<b>Практические занятия</b>	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников.</p> <p>Работа с конспектом лекций, - подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом.</p> <p>Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.</p>
<b>Индивидуальные задания (подготовка докладов, рефератов)</b>	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p>
<b>Подготовка к зачету</b>	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</p>

**8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Математическая обработка информации.	лекции-визуализации (с использованием слайд-презентаций)	программа Moodle

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Компьютерный класс (Индивидуальные технические средства студентов)
2. Мультимедийный проектор (Индивидуальные технические средства студентов)