

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института экономики и  
менеджмента  
Ю.А. Дорошенко  
« 14 » 05 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**«ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Направление подготовки:

**21.04.02 Землеустройство и кадастры**

Направленность программы:

**Городской кадастр**

Квалификация

*магистр*

Форма обучения

*очная*


**Институт: Экономики и менеджмента**

**Кафедра: Высшей математики**


Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры (уровень магистратуры), утверждённого приказом Минобрнауки России № 298 от 30 марта 2015 г.;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  А.С. Горлов


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Городского кадастра и инженерных изысканий

Заведующий кафедрой: к.т.н., проф.  (А.С. Черныш)

« 08 » 05 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики

« 12 » 05 2015 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  А.С. Горлов

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 14 » 05 2015 г., протокол № 9

Председатель к.э.н., проф.  В.В. Выборнова

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института экономики и  
менеджмента

\_\_\_\_\_ Ю.А. Дорошенко

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Направление подготовки:

**21.04.02 Землеустройство и кадастры**

Направленность программы:

**Городской кадастр**

Квалификация

*магистр*

Форма обучения

*очная*

**Институт: Экономики и менеджмента**

**Кафедра: Высшей математики**

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры (уровень магистратуры), утверждённого приказом Минобрнауки России № 298 от 30 марта 2015 г.;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ А.С. Горлов

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
\_\_\_\_\_ Городского кадастра и инженерных изысканий \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой: к.т.н., проф. \_\_\_\_\_ (А.С. Черныш)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ А.С. Горлов

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель к.э.н., проф. \_\_\_\_\_ В.В. Выборнова

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общекультурные</b>			
1	ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> Основные определения и теоремы теории функций комплексного аргумента. Основные понятия и постановку задач математического программирования, а также методы решения этих задач. Основные понятия математической статистики, а также методы статистического оценивания, проверки статистических гипотез, дисперсионного анализа, корреляционного и регрессионного анализов.</p> <p><b>Уметь:</b> Распространять в комплексную плоскость элементарные функции вещественного аргумента. Устанавливать аналитичность заданной функции комплексного аргумента. Вычислять простейшие интегралы по замкнутым и разомкнутым кривым. Вычислять вычеты в изолированных особых точках аналитических функций. Применять теорию вычетов для вычисления интегралов. Выбирать в конкретных случаях метод для решения задачи математического программирования и реализовывать выбранный метод. Производить статистическую обработку данного статистического материала методами статистического оценивания, проверять статистические гипотезы, пользоваться методами дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками работы с комплексными числами, основными методами теории функций комплексного переменного. Основными методами линейного и нелинейного программирования. Методами статистической обработки экспериментальных данных, в том числе методами дисперсионного, корреляционного, и регрессионного анализов.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Прикладная математика относится к дисциплинам базовой части (Б1.М1.Б.02) основной образовательной программы.

Дисциплина изучается в 1-м семестре и содержание дисциплины не является логическим продолжением дисциплин магистратуры.

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Современные методы и программные пакеты для статистического анализа кадастровых данных
2	Прогрессивные методы решения научно-технических задач в землеустройстве, кадастрах и мониторинговых исследованиях

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	17	17
лабораторные		
практические	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	57	57
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36 Экзамен

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час
-------	---	---

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Комплексные числа и действия над ними. Распространение некоторых элементарных функций вещественного аргумента в комплексную плоскость. Понятие функции комплексного аргумента. Понятие производной функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана.	3	6		11
2	Интеграл от функции комплексной переменной. Степенные ряды в комплексной плоскости. Понятие аналитической функции. Теорема Коши об интеграле от аналитической функции.	3	6		11
3	Ряды Лорана. Ряд Лорана для функций аналитических в кольце. Изолированные особые точки аналитической функции и их классификация.	3	6		11
4	Вычеты Понятие вычета в изолированной особой точке. Теорема Коши о вычетах. Вычисление вычетов в полюсах. Вычисление интегралов с помощью вычетов.	2	4		6
5.	Векторный анализ и элементы теории поля. Численные методы решения систем линейных уравнений, нелинейных систем.	2	4		6
6	Первичная обработка результатов наблюдений. Точечные оценки параметров и основные требования к ним. Интервальное оценивание.	2	4		6
7	Проверка статистических гипотез. Понятие об однофакторном дисперсионном анализе. Корреляционный и регрессионный анализ	2	4		6
	Экзамен				36
	Всего	17	34		93

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 1				
1	Комплексные числа и действия над ними.	Распространение некоторых элементарных функций вещественного аргумента в комплексную плоскость. Понятие функции комплексного аргумента. Понятие производной функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана.	6	6
2	Интеграл от функции комплексной переменной.	Интеграл от функции комплексной переменной. Степенные ряды в комплексной плоскости. Понятие аналитической функции. Теорема	6	6

		Коши об интеграле от аналитической функции		
3	Ряды Лорана.	Ряд Лорана для функций аналитических в кольце. Изолированные особые точки аналитической функции и их классификация.	6	6
4	Вычеты.	Понятие вычета в изолированной особой точке. Теорема Коши о вычетах. Вычисление вычетов в полюсах. Вычисление интегралов с помощью вычетов.	4	4
5	Обработка результатов наблюдений.	Первичная обработка результатов наблюдений. Точечные оценки параметров и основные требования к ним. Интервальное оценивание	4	4
6	Статистические гипотезы.	Проверка статистических гипотез.	4	4
7	Дисперсный, корреляционный, регрессионный анализ.	Корреляционный и регрессионный анализ	4	4
ВСЕГО:			34	34

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Выполнение лабораторных работ учебным планом не предусмотрено.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Комплексные числа и действия над ними.	<p>Определение комплексного числа, действия над комплексными числами в алгебраической форме.</p> <p>Модуль и аргумент комплексного числа.</p> <p>Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.</p> <p>Показательная форма комплексного числа, формулы Эйлера. применение показательной формы при сложении гармонических колебаний.</p> <p>Распространение в комплексную плоскость экспоненты, тригонометрических и логарифмической функций.</p> <p>Определение производной от функции комплексного аргумента. Условия Коши-Римана. Существование производных высших порядков.</p>



2	Интеграл от функции комплексной переменной.	Степенные ряды в комплексной плоскости. Круг сходимости. Нахождение радиуса сходимости. Ряд Тейлора заданной функции. Понятие аналитической функции. Интеграл от функции комплексного аргумента по разомкнутой и замкнутой кривой. Его основные свойства. Теорема Коши об интеграле от аналитической функции для односвязной и многосвязной области.
3	Ряды Лорана.	Ряд Лорана для функции, аналитической в кольце. Понятие изолированной особой точки аналитической функции и их классификация.
4	Вычеты.	Определение вычета в изолированной особой точке. Теорема Коши о вычетах. Вычисление вычетов в полюсах. Вычисление интегралов с помощью вычетов.
5	Обработка результатов наблюдений.	Первичная обработка статистических данных. Методы нахождения точечных оценок параметров генеральной совокупности. Интервальные оценки параметров.
6	Статистические гипотезы.	Статистическая проверка статистических гипотез.
7	Дисперсный, корреляционный, регрессионный анализ.	Однофакторный дисперсионный анализ. Корреляционная таблица. Нахождение ковариации и коэффициента корреляции. Одномерный регрессионный анализ. Линейная и нелинейная регрессии.

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

Учебным планом не предусмотрено выполнение курсовых работ.

## **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

Учебным планом не предусмотрено выполнение ИДЗ и РГЗ.

## **5.4. Перечень контрольных работ.**

Учебным планом не предусмотрено выполнение контрольных работ.

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Основная литература**

1. Маркузе Ю. И. Теория математической обработки геодезических измерений: учеб. пособие / Ю. И. Маркузе, В. В. Голубев. - Москва : Альма Матер: Академический Проект, 2010. - 247 с.

2. Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ю.И. Маркузе, В.В. Голубев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический Проект, Альма Матер,

2015. — 248 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36737.html>

3. Калиева, О.М. Прикладные задачи математики в экономике и управлении [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.М. Калиева, А.И. Буреш ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. - 110 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30077>

4. Кириллов Ю.В. Прикладные методы оптимизации. Часть 1. Методы решения задач линейного программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Кириллов, С.О. Веселовская. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 235 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45430>

5. Казанская О.В. Модели и методы оптимизации. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Казанская, С.Г. Юн, О.К. Альсова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 204 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45397>

6. Пантелеев А.В. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2011. — 424 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9093>

## **6.2. Дополнительная литература**

1. Свешников А.А. Прикладные методы теории вероятностей : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки магистров - Систем. анализ и упр. / А. А. Свешников ; ред. О. И. Заяц. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 469 с.

2. Касьянов В. И. Руководство к решению задач по высшей математике : учеб. пособие для студентов вузов / В. И. Касьянов. - Москва : Юрайт, 2011. - 546 с.

3. Москалев П.В. Высшая математика для землеустройства и кадастров [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.В. Москалев, И.В. Гриднева. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 216 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72656.html>

4. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Л. Акулич. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2027>

5. Абрамова Л.Г. Расчетно-графические работы по высшей математике. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов технических вузов / Л.Г. Абрамова. — Электрон. текстовые данные. — Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2007. — 390 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23876>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, реализующий основную образовательную программу подготовки магистра, располагает материально-технической базой, обеспечивающей

проведение занятий по дисциплине «Прикладная математика», предусмотренной учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам. Студенты используют компьютеры и интернет-ресурсы, оборудование мультимедиа, возможности библиотеки и кабинетов БГТУ им. В.Г. Шухова.

Для преподавания дисциплины используются:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации, оснащенные техническими средствами обучения для представления учебной информации (мультимедийный проектор, экран переносной, ноутбук)

- читальный зал библиотеки для самостоятельной работы обучающихся, оснащенный компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа в других аудиториях используется набор демонстрационного оборудования (мультимедийный проектор, экран переносной, ноутбук).

Также в учебном процессе и самостоятельной работе используются следующие информационно-справочные и поисковые системы:

1. Российская Государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru> (для доступа требуется регистрация в Научной библиотеке БГТУ им. В.Г. Шухова).

2. Белгородская Государственная Универсальная Научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.bgunb.ru>.

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks». – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

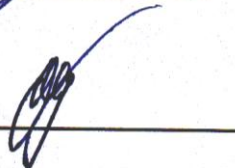
Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016 /2017 учебный  
год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «12» 05 2016 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Директор института \_\_\_\_\_



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный  
год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «11» 05 2017 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ 

Директор института \_\_\_\_\_ 

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный  
год.

Протокол № 14 заседания кафедры от «29» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой 

Директор института 

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.  
Протокол № 13 заседания кафедры от « 30 » 05 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.С.  
подпись, ФИО

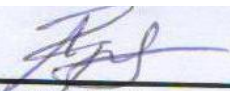
Директор института \_\_\_\_\_ Дорошенко Ю.А.  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

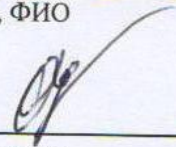
Протокол № 13/1 заседания кафедры от «24» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Горлов А.С.

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Дорошенко Ю.А.



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 /2022 учебный год.


Протокол № 11 заседания кафедры от «23» 05 2021\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

А.С. Горлов

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Ю.А. Дорошенко

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### *Приложение №1.* Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Прикладная математика»

Содержание дисциплины составляют разделы математики, недостаточно полно освещенные в базовом курсе бакалавриата. Их изучение требует твердых знаний курса математики для бакалавров, которые, как правило, к началу занятий в значительной степени подзабыты. Поэтому каждый из разделов рекомендуется начинать с краткого напоминания необходимых сведений. При изучении элементов теории функций комплексного аргумента следует напомнить основные сведения о комплексных числах и действиях над ними. При изучении элементов математического программирования следует напомнить основные положения дифференциального исчисления функций многих переменных. Наконец, перед изучением элементов математической статистики полезно вспомнить соответствующие разделы теории вероятностей. Ввиду недостатка аудиторного времени рекомендуется ориентировать слушателей на самостоятельное возобновление соответствующих знаний.

При проведении практических занятий, а также при подготовке магистрантов к ним рекомендуется решение следующих задач (ссылки даются по списку основной литературы)

№ п/п	Темы практических занятий	Рекомендуемые номера задач
1.	Комплексные числа и действия над ними. Распространение некоторых элементарных функций вещественного аргумента в комплексную плоскость. Понятие функции комплексного аргумента. Понятие производной функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана.	[1], т. 3 13.53; 13.55; 13.58; 13.112-13.117
2.	Интеграл от функции комплексной переменной. Степенные ряды в комплексной плоскости. Понятие аналитической функции. Теорема Коши об интеграле от аналитической функции	[1], т. 3 13.224; 13.225; 13.230-13.232; 13.249-13.242
3.	Ряд Лорана для функций аналитических в кольце. Изолированные особые точки аналитической функции и их классификация.	[1], т. 3 12.352-12.357
4.	Понятие вычета в изолированной особой точке. Теорема Коши о вычетах. Вычисление вычетов в	[1], т. 3 12.408-12.411; 13.257-13.13.260

	полюсах. Вычисление интегралов с помощью вычетов.	
5.	Различные формы задачи математического программирования. Метод множителей Лагранжа.	[4] 3.14-3.18
6.	Градиентные методы безусловной оптимизации. Метод штрафных функций	[4] 3.31-3.34
7.	Первичная обработка результатов наблюдений. Точечные оценки параметров и основные требования к ним. Интервальное оценивание	[3] 439, 440, 441, 444-449, 451-464, 472-485
8.	Статистическая проверка статистических гипотез	[3], 504-508, 509-512
9.	Корреляция и регрессия.	[3] 498, 499