

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор



Хагуров Т.А.

подпись

«31» мая 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.38 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ АНАЛИЗА

Специальность 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Направленность (профиль) Фундаментальная математика и ее приложения

Форма обучения Очная

Квалификация Математик. Механик. Преподаватель

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы анализа» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика».

Программу составили:

Барсукова В. Ю. канд. физ.-мат. наук, доцент



---

Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы анализа» утверждена на заседании кафедры (разработчика) функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 12 апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Барсукова В.Ю.



---

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 12 апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю.



---

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 2 от 24 апреля 2019 г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.



---

Эксперты:

Чубырь Н.О., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики КубГТУ

Засядко О.В., кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных образовательных технологий КубГУ

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины

Цели освоения дисциплины определены федеральным государственным стандартом высшего образования по специальности «Фундаментальные математика и механика», в рамках которой преподается дисциплина.

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы анализа» являются формирование у студентов первого курса знаний по математическому анализу, математической культуры, способностей к логическому мышлению; формирование и развитие личности студентов.

### 1.2 Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

1. получение и закрепление студентами основных практических знаний по разделам анализа, не изучаемых (или недостаточно изучаемых) в основных курсах математического анализа ввиду дефицита времени и снижения уровня математической подготовки абитуриентов;
2. развитие познавательной деятельности;
3. приобретение практических навыков работы с понятиями и объектами элементарной анализа.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Изучение курса «Дополнительные главы анализа» для специальности 01.05.01. «Фундаментальные математика и механика» предусмотрено рабочим учебным планом во 2 семестре.

Дисциплина «Дополнительные главы анализа» включена в обязательную часть блока Б.1. Место курса в подготовке специалиста по специальности 01.05.01. «Фундаментальные математика и механика» определяется ролью анализа в формировании высококвалифицированного математика. Данная дисциплина является полезной для дальнейшего изучения дисциплин высшей математики и механики.

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками по программам математических дисциплин средней школы.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс освоения данной дисциплины направлен на получение необходимого объема практических навыков, отвечающих требованиям ФГОС ВО и необходимых для дальнейшего успешного изучения всех дисциплин высшей математики.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОПК-1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики и механики	основные понятия, определения и свойства объектов анализа; возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания	Использовать основные формулы и свойства, математически корректно ставить задачи, возникающие в приложениях; применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания	Методом математической индукции в доказательствах и решении задач, навыками применения полученных знаний в других областях математического знания

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа, из них – 34,2 часа контактной работы (34 часов лабораторных занятий); 37,8 часов самостоятельной работы).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			1-й
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		34	34
В том числе:			
Занятия лекционного типа			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		34	34
<b>Иная контактная работа:</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе</b>			
Проработка учебного (теоретического) материала		10	10
Выполнение домашних заданий (решение задач)		18	18
Подготовка к текущему контролю			
Подготовка к экзамену		9,8	9,8
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену			
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>34,2</b>	<b>34,2</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые во **втором** семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	2	3	4	5	6	7
1	Метод математической индукции	10			4	6
2	Целые числа. Делимость.	10			4	6
3	Комплексные числа	8			4	4
4	Многочлены	12			6	6
5	Последовательности	16			8	8
6	Функции	15,8			8	7,8
	<b>Итого:</b>				<b>34</b>	<b>37,8</b>

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа не предусмотрены

### 2.3.2 Занятия семинарского типа не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Метод математической индукции	Применение метода математической индукции к доказательству тождеств, неравенств и др..	Решение задач. Проверка домашнего задания.
2	Комплексные числа	Определение комплексных чисел и операции над ними. Тригонометрическая форма. Аргумент, модуль. Формула Эйлера, Формула Муавра.	Решение задач. Проверка домашнего задания.
3	Многочлены	Деление многочлена на многочлен. Простые и кратные корни многочленов. Комплексные корни.	Решение задач. Проверка домашнего задания.
4	Последовательности	Рекуррентные последовательности. Прогрессии. Монотонность, ограниченность, критерии существования предела.	Решение задач. Проверка домашнего задания.
5	Функции	Композиция функций, обратные функции, обратные тригонометрические функции, Непрерывность. Монотонные функции. Целая и дробная часть числа.	Изучение материала учебников. Подготовка к контрольной работе.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) курсовые работы не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 12.04.2019 г
2	Выполнение домашних заданий (решение задач)	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 12.04.2019 г
3	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 12.04.2019 г

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии

При изучении данного курса используются традиционные лекции и практические занятия.

Цель лабораторных занятий – научить студента применять полученные на лекциях теоретические знания к решению и исследованию конкретных задач. В семестре проводятся контрольные работы для проверки усвоения материала студентами.

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса подготовки. Под самостоятельной работой понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций.

Оценочными средствами дисциплины являются средства текущего контроля (контрольные работы, ответ у доски и проверка домашних заданий) и итоговая аттестация (зачет). Зачет выставляется по результатам работы в семестре с учетом выполнения домашних заданий и итоговой контрольной работы.

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

##### Примерные задания для итоговой контрольной работы.

1. Доказать равенство  $1 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$  для любого натурального  $n$ .

2. Доказать неравенство  $\frac{1}{2} \leq \frac{3}{4} \leq \frac{2n-1}{2n} < \frac{1}{\sqrt{2n+1}}$  для любого натурального  $n$ .

3. Выполнить действия  $(1+3i)^3$ ,  $\frac{2+4i}{5i-3}$ .

4. Найти корни уравнения  $z^2 + (5-2i)z + 5-5i = 0$ .

5. Выполнить деление многочлена  $5x^5 - 3x^3 + 2x - 1$  на многочлен  $3x^2 - 2x + 1$ .

6. Найти корни многочлена  $x^3 - 3x^2 + 4$

7. Доказать монотонность и ограниченность последовательности:  $x_n = \sqrt{n+1} - \sqrt{n}$

8. Вычислить

#### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Примерные задания к зачету.

1. Написать формулу бинома Ньютона  $(x - 3y)^5$ .
2. Записать в алгебраической форме  $\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$ .
3. Найти  $\inf x_n$ ,  $\sup x_n$ , где  $x_n = 1 + \frac{n}{n+1} \cos \frac{\pi n}{2}$ .
4. Доказать, что последовательность  $x_1 = -10$ ,  $x_{n+1} = \frac{x_n + 1}{n+1}$  убывает начиная с некоторого номера. Укажите этот номер.
5. Доказать по определению, что функция  $y = x^3 + x$  возрастает

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### ***Критерии оценивания по промежуточной аттестации***

Зачет выставляется по результатам работы студента в течение семестра. Отметка «зачтено» выставляется студентам, которые регулярно посещали занятия, выполняли домашние работы, написали контрольные работы на положительные оценки. Отметка «незачтено» выставляется студентам, которые пропустили более 60 % занятий и написали контрольные работы на неудовлетворительные оценки.

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

### **5.1 Основная литература:**

1. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируе-

мость. М.: Физматлит, 2012. – 496 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2226](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2226)

2. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Берман. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/89934>

## 5.2 Дополнительная литература:

1. Никольский С.М. Курс математического анализа. М.: Физматлит, 2001. – 591 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/2270/>
2. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т.1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: Учебник [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2015. — 444 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71994>.

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Естественно-научный портал - <http://en.edu.ru/>
2. Образовательный математический сайт. - <https://exponenta.ru>
3. Сайт с учебными материалами по математическим дисциплинам <http://www.math.ru/>

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

Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирования умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. СРС помогает формировать культуру мышления студентов, расширять познавательную деятельность.

Виды самостоятельной работы по курсу:

**а) по целям:** к практическим занятиям, к контрольной работе.

**б) по характеру работы:** изучение литературы; поиск литературы в библиотеке; решение задач.

## Тематическое планирование самостоятельной работы студентов

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Метод математической индукции	1 Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Берман. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/89934">https://e.lanbook.com/book/89934</a> 2. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость. М.: Физматлит, 2012. – 496 с. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2226">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2226</a>
2.	Комплексные числа	Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость. М.: Физматлит, 2012. – 496 с. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2226">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2226</a>
3.	Многочлены	Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость. М.: Физматлит, 2012. – 496 с. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2226">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2226</a>

4.	Последовательности	1 Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Берман. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/89934">https://e.lanbook.com/book/89934</a> 2. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость. М.: Физматлит, 2012. — 496 с. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2226">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2226</a>
5.	Функции	1. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Берман. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/89934">https://e.lanbook.com/book/89934</a> 2. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость. М.: Физматлит, 2012. — 496 с. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2226">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2226</a>

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Вид работы
1	2	3	4
1	Метод математической индукции	Применение метода математической индукции к доказательству тождеств, неравенств и др..	Поиск необходимой информации (см. список литературы). Решение задач.
2	Комплексные числа	Определение комплексных чисел и операции над ними. Тригонометрическая форма. Аргумент, модуль. Формула Эйлера, Формула Муавра.	Поиск необходимой информации.
3	Многочлены	Деление многочлена на многочлен. Простые и кратные корни многочленов. Комплексные корни.	Повторение материала учебников. Подготовка к контрольной работе
4	Последовательности	Рекуррентные последовательности. Прогрессии. Монотонность, ограниченность, критерии существования предела.	Поиск необходимой информации. Подготовка к контрольной работе
5	Функции	Композиция функций, обратные функции, обратные тригонометрические функции, Непрерывность. Монотонные функции. Целая и дробная часть числа.	Изучение материала учебников. Подготовка к контрольной работе

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

**8.1. Перечень информационных технологий.**

не предусмотрены

**8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

Microsoft office

**8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем**

не предусмотрены

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	Лабораторные занятия	Специальное помещение, оснащённое доской, маркерами и мелом
2.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, (кабинет) оснащённая доской, маркерами и мелом
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, (кабинет) оснащённая доской, маркерами и мелом
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащённый компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

## Рецензия

на рабочую программу дисциплины «Дополнительные главы алгебры и анализа» по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика», подготовленную на кафедре функционального анализа и алгебры КубГУ.

Одной из видов деятельности выпускника специалитета «Фундаментальные математика и механика» является педагогическая деятельность. Дисциплина «Дополнительные главы алгебры и анализа» предусматривает совершенствование навыков решения задач по математическому анализу и алгебре на первом курсе.

Программа отвечает современным требованиям к обучению и отражает современные тенденции в обучении и воспитании личности. Программа сформирована последовательно, логически верно, что позволяет обеспечить высокий уровень усвоения знаний и умений, необходимых для обучения студентов высших учебных заведений по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика».

Рабочая программа дает целостное представление о дисциплине. Структура и содержание курса взаимно дополняют друг друга. Также в программе приведены примеры заданий для промежуточной аттестации, перечень вопросов выносимых на зачет, перечень основной и дополнительной литературы, доступной обучающимся. Содержание программы направлено на достижение результатов, определяемых ФГОС. Содержание отражает последовательность формирования необходимых компетенций.

В целом, рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы алгебры и анализа» соответствует ФГОС ВО и отвечает современным требованиям к качественному образовательному процессу. Данная рабочая программа может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика».

Рецензент

кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры информационных  
образовательных технологий КубГУ



Засядко О.В.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Дополнительные главы алгебры и анализа» по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика», подготовленную на кафедре функционального анализа и алгебры КубГУ,

Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы алгебры и анализа» содержит: цели и задачи освоения дисциплины, место дисциплины в структуре ООП ВО, требования к результатам освоения содержания дисциплины, содержание и структуру дисциплины, образовательные технологии, оценочные средства для текущего контроля успеваемости.

Название и содержание рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы алгебры и анализа» соответствует учебному плану по направлению подготовки 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, а также ФГОС ВО по направлению подготовки 01.05.01 Фундаментальные математика и механика.

Данная дисциплина призвана, в первую очередь, помочь студентам первого курса адаптироваться в новом для них учебном процессе. Содержание рабочей программы соответствует уровню подготовленности студентов к изучению данной дисциплины. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам позволяет сочетать аудиторную и самостоятельную работу.

Рабочая программа дает целостное представление о дисциплине. Овладение практическими навыками и умениями обеспечивается лабораторными занятиями. В программе сформулированы темы самостоятельной внеаудиторной работы, примеры заданий для контрольных работ, перечень основной и дополнительной литературы, доступной для обучающихся.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что рабочая программа соответствует государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, и может быть рекомендована для высших учебных заведений.

Доцент кафедры прикладной  
математики ФГБОУ ВО «КубГТУ»,  
канд. физ. -мат. наук

  
Чубырь Н.О.  
УДОСТОВЕРЯЮ  
Начальник управления кадров  
  
И.В. Реутская  
«    »    20    г.