

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 _____ Хабуров Т.А.
подпись
«29» мая 2020 г.



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

Специальность 01.05.01 Фундаментальная математика и механика

Направленность (профиль) Фундаментальная математика и ее приложения,
Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Форма обучения Очная

Квалификация Математик. Механик. Преподаватель

Краснодар 2020

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 10 апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Барсукова В.Ю.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 10 апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 2 от 30 апреля 2020 г.

Председатель УМК факультета Шмалько С.П.

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

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. «Фундаментальная 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. «Фундаментальная 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), сопоставленных 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
Аудиторные занятия (всего)		34	34
В том числе:			
Занятия лекционного типа			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		34	34
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе			
Проработка учебного (теоретического) материала		10	10
Выполнение домашних заданий (решение задач)		18	18
Подготовка к текущему контролю		9,8	9,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену			
Общая трудоёмкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	34,2	34,2
	зач. ед	2	2

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
	Итого:				34	37,8

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 10.04.2020 г
2	Выполнение домашних заданий (решение задач)	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 10.04.2020 г
3	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 10.04.2020 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 $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \dots \times \frac{2n-1}{2n} < \frac{1}{\sqrt{2n+1}}$ 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 $\frac{a_i}{2} - \frac{\sqrt{3} \cdot d^2}{2 \cdot \frac{1}{\theta}}$.

3. Найти $\inf x_n$, $\sup x_n$, где **Ошибка!**

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. Дифференцируемость. М.: Физматлит, 2012. – 496 с.

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: https://e.lanbook.com/book/89934 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. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2226
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. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2226
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. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2226
4.	Последовательности	1 Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Берман. —

		<p>Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/89934</p> <p>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.</p> <p>http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2226</p>
5.	Функции	<p>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: https://e.lanbook.com/book/89934</p> <p>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.</p> <p>http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2226</p>

№ 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.