



1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

филиал Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

в г. Новороссийске

Кафедра информатики и математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с филиалами

ФГО ВО «Кубанский

государственный университет»

А.А.Евдокимов



01.07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б1.О.24 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ II

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое и информационное обеспечение
экономической деятельности

Программа подготовки: академическая

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 9 от 10 января 2018 года.

Программу составил(и):

И.Г.Рзун , доцент канд.физ.-мат.наук



С.В. Дьяченко доцент канд.физ.-мат.наук



Рабочая программа дисциплины Математический анализ II обсуждена и утверждена на заседании кафедры Информатики и математики протокол № 11 от 20.06. 2019 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Рзун И.Г.



Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии филиала УГС 01.00.00 «Математика и механика»
21.06.2019 г. протокол № 10

Председатель УМК



С.В. Дьяченко

Рецензенты:

Сулимов А.В. Директор ООО «Центр компьютерной техники»

Посаженников А.В. Директор ООО «Профессиональные информационные технологии»

Содержание рабочей программы дисциплины

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами курса является:

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

2.2 Структура дисциплины:

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

2.3.2 Занятия практического типа

2.3.3 Лабораторные занятия

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Примерные вопросы для самостоятельной работы.

3. Образовательные технологии

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

5.1 Основная литература:

5.2 Дополнительная литература:

5.3. Периодические издания:

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

8.1 Перечень информационных технологий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

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

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Математический анализ – дисциплина математического и естественнонаучного цикла, объектом изучения которой являются функции одной и нескольких переменных (непрерывность, дифференциальное и интегральное исчисление, задачи на экстремум); функциональные последовательности и ряды; ряд Фурье и преобразование Фурье, функции комплексной переменной; мера и интеграл Лебега. Язык математического анализа и его методы используют для описания законов природы, разнообразных процессов в технике, экономике и обществе. Владение основами математического анализа необходимо для освоения численных методов, методов оптимизации, исследования и решения дифференциальных уравнений и других математических дисциплин.

1.2 Задачи дисциплины

- освоение методов исследования локальных свойств функций;
- применение методов дифференциального и интегрального исчислений при моделировании состояний равновесия статических систем;
- применение научных знаний математического анализа для моделирования и исследования динамических процессов;
- разработка методов и алгоритмов решения оптимизационных задач;
- способность изучать современную научно-техническую литературу;
- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;
- способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
- способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

1.3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Математический анализ II входит в основную часть учебной программы.

Программа дисциплины строится на логической и содержательно-методической взаимосвязи с такими дисциплинами ООП ВО как:

- теория вероятностей и математическая статистика
- дифференциальные и разностные уравнения
- линейная алгебра и аналитическая геометрия.

В совокупности изучение этой дисциплины готовит бакалавров к различным видам практической, научно-теоретической и исследовательской деятельности. Дисциплины, на которых базируется данная дисциплина: школьный курс математики, алгебра и геометрия.

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

Программа определяет общий объем знаний, позволяющий сформировать у студента целостное представление о численных методах, научный способ мышления, умение видеть естественнонаучное содержание проблем, возникающих в практической деятельности специалиста. Вместе с тем, изложение ряда разделов курса неизбежно имеет, в основном, информационный характер.

В процессе освоения дисциплины у студента формируются следующие компетенции: ОПК-1, ПК-1

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	- понятие информации; - основные положения теории информации и кодирования; - общую характеристик у процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; - технические и программные средства реализации информационных процессов; - современное состояние и направления развития вычислительной техники и программных средств; - закономерности протекания информационных процессов в системах	- работать в качестве пользователя персонального компьютера; - самостоятельно использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами; - создавать резервные копии и архивы данных и программ; - работать с программными средствами общего назначения, соответствующими современным требованиям мирового рынка; - использовать информационные системы и средства вычислительной	- навыками подготовки сложных иллюстрированных текстовых документов с использованием MS Word; - навыками решения расчетных экономических задач с применением MS Excel; - навыками создания и обработки реляционных баз данных средствами MS Access; - навыками подготовки электронных презентаций с использованием MS PowerPoint. - методами решения экономических задач с

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			обработки информации; - принципы использования современных информационных технологий и инструментальных средств для решения различных задач в своей профессиональной деятельности; - основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; - методы обеспечения информационной безопасности экономического субъекта.	техники в решении задач сбора, передачи, хранения и обработки экономической информации; - формулировать требования и принимать обоснованные решения по выбору аппаратно-программных средств для рационального решения задач, связанных с получением и преобразованием информации; - использовать в профессиональной деятельности сетевые средства поиска и обмена информацией.	помощью специализированных программных продуктов; - навыками автоматизации и решения экономических задач; - технологиям и работы в локальных и глобальных информационных сетях; - приемами антивирусной защиты; - навыками работы с программами автоматизации и бухгалтерского учета.
	ПК-1	Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики	современный уровень развития прикладной математики и информационных технологий; источники данных о современных научных исследованиях.	проводить научные исследования с использованием новейших математических и информационных достижений, собирать, обрабатывать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по	информацией о перспективах развития современных математических теорий и информационных технологий, навыками участия в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов;

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				соответствующи м научным, профессиональн ым проблемам, использовать современные достижения в своей профессиональн ой деятельности, изучать новые научные результаты, научную литературу и научно- исследовательск ие проекты в соответствии с профилем объекта профессиональн ой деятельности, исследовать и разрабатывать математические модели, алгоритмы, методы, программное обеспечение, инструментальн ые средства по тематике проводимых научно- исследовательск их проектов, составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых исследований.	навыками подготовки научных и научно- технических публикаций.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Таблица 1. Распределение по видам работ - Очная форма обучения.

Вид учебной работы		Всего Часов	Семестры (часы)
			3
Контактная работа, в том числе:		138.5	138.5
Аудиторные занятия (всего):		136	136
Занятия лекционного типа		68	68
Лабораторные занятия		68	68
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)			
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,5
Самостоятельная работа, в том числе:		41.8	41.8
Курсовая работа			
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20
Выполнение индивидуальных заданий		21.8	21.8
Реферат			
Подготовка к текущему контролю			
Контроль: зачет, экзамен		35.7	35.7
Подготовка к экзамену			
Общая трудоемкость	час.	216	216
	в том числе контактная работа	138.5	138.5
	зач. ед	6	6

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре (для студентов ОФО)

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов						
		Всего	Контактная работа				Контр оль	Самост оательн ая работа
			Л	ПЗ	КСР	ИК Р		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Многомерные интегралы	46	18	18				10
2	Элементы теории поля	42	16	16				10
3	Теория числовых рядов	48	18	18	2			10
4	Теория функциональных рядов	43,8	16	16				11,8
	Итого по дисциплине :	179,8	68	68	2			41,8

	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5				0,5		
	Контроль	35,7					35,7	
	Всего:	216	68	68	2	0,5	35,7	41,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы. Приложения кратных и повторных интегралов. ОПК-1, ПК-1

Раздел 2. Элементы теории поля. Скалярное поле. Векторное поле. ОПК-1, ПК-1

Раздел 3. Знакопередающие и знакопеременные ряды. ОПК-1, ПК-1

Раздел 4. Разложение функции в степенной ряд. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Тригонометрические ряды Фурье. Интеграл Фурье ОПК-1, ПК-1

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Многомерные интегралы	Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы. Приложения кратных и повторных интегралов.	Вопросы для устного опроса
2	Элементы теории поля	Элементы теории поля. Скалярное поле. Векторное поле.	Вопросы для устного опроса
3	Теория числовых рядов	Знакопередающие и знакопеременные ряды	Вопросы для устного опроса
4	Теория функциональных рядов	Разложение функции в степенной ряд. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Тригонометрические ряды Фурье. Интеграл Фурье	Вопросы для устного опроса

Вопросы для устного опроса

1. Обыкновенный интеграл как функция от параметра
2. Повторный интеграл
3. Дифференцирование интеграла от параметра
4. Кратный интеграл
5. Теорема о среднем для кратного интеграла
6. Сведение кратного интеграла к повторному (теорема Фубини)

7. Замена переменных в двойном интеграле
8. Замена переменных в n -мерном интеграле
9. Вычисление площади плоской фигуры
10. Вычисление центра тяжести и статических моментов плоской фигуры
11. Вычисление объема тела
12. Вычисление поверхности тела вращения
13. Тройной интеграл. Вычисление объема.
14. Вычисление центра тяжести и статических моментов объемной фигуры
15. Криволинейные интегралы 1 рода
16. Поверхностные интегралы 1 рода
17. Криволинейные интегралы 2 рода
18. Поверхностные интегралы 2 рода
19. Дивергенция и ротор
20. Формула Стокса
21. Формула Остроградского – Гаусса
22. Комплексные числа. Формулы Эйлера и Муавра
23. Тригонометрические ряды Фурье
24. Ряды Фурье в комплексной форме
25. Интеграл Фурье

2.3.2 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия - не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Многомерные интегралы	Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы. Приложения кратных и повторных интегралов.	Решение задач
2	Элементы теории поля	Элементы теории поля. Скалярное поле. Векторное поле.	Решение задач
3	Теория числовых рядов	Знакопеременные и знакочередующиеся ряды	Решение задач
4	Теория функциональных рядов	Разложение функции в степенной ряд. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Тригонометрические ряды Фурье. Интеграл	Решение задач

		Фурье	
--	--	-------	--

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)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 331 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02142-4. — URL: https://biblio-online.ru/viewer/02A9A60A-D72E-4C22-B730-AA93F68574E6#/ Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2 [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 328 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02144-8. — URL: https://biblio-online.ru/viewer/B5C5A3A7-9201-48B5-9A95-63F691F2C659#page/1
2.	Выполнение индивидуальных заданий	Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 298 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-03962-7. — URL: https://biblio-online.ru/viewer/290C6034-5735-4840-AC0C-F20C20C48387#page/1 Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 315 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-03985-6. — URL: https://biblio-online.ru/viewer/9C534532-55AE-46FA-9543-27EE919A4E22#/

	<i>Малугин, В. А.</i> Математический анализ для экономического бакалавриата [Электронный ресурс]: учебник и практикум / В. А. Малугин. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 557 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2406-0. URL: https://biblio-online.ru/viewer/6BE891F1-3053-4EDB-981E-B1AE4E6BBBF#/
--	--

3. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин. В учебном плане интерактивные технологии не планируются.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров программа по дисциплине «Математический анализ II» предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; разбор конкретных ситуаций.

Компьютерные технологии позволяют проводить сравнительный анализ научных исследований по данной проблеме, являясь средством разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и бакалаврами во время лекций и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что в процессе работы с математическим анализом часто встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем исследовании имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций. Особенно этот подход широко используется при определении адекватности математической модели, результатам компьютерных экспериментов.

Цель *лекции* – обзор понятий методов математического анализа II.

Цель *лабораторного занятия* – научить применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач.

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

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

работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и решения индивидуальных задач повышенной сложности.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (см. примерные варианты контрольных работ, индивидуальных заданий, задач и вопросов) и итоговой аттестации (экзамена).

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы.

Оценка успеваемости осуществляется по результатам: устного опроса при сдаче выполненных самостоятельных заданий, ответов на экзамене.

Аттестация по учебной дисциплине проводится в виде зачета и экзамена. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу. Студент готовит ответы на билет в письменной форме в течение установленного времени. Далее экзамен протекает в форме собеседования.

Примерный перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы

3 семестр

26. Обыкновенный интеграл как функция от параметра
27. Повторный интеграл
28. Дифференцирование интеграла от параметра
29. Кратный интеграл
30. Теорема о среднем для кратного интеграла
31. Сведение кратного интеграла к повторному (теорема Фубини)
32. Замена переменных в двойном интеграле
33. Замена переменных в n -мерном интеграле
34. Вычисление площади плоской фигуры
35. Вычисление центра тяжести и статических моментов плоской фигуры
36. Вычисление объема тела
37. Вычисление поверхности тела вращения
38. Тройной интеграл. Вычисление объема.
39. Вычисление центра тяжести и статических моментов объемной фигуры
40. Криволинейные интегралы 1 рода
41. Поверхностные интегралы 1 рода
42. Криволинейные интегралы 2 рода
43. Поверхностные интегралы 2 рода
44. Дивергенция и ротор
45. Формула Стокса
46. Формула Остроградского – Гаусса
47. Комплексные числа. Формулы Эйлера и Муавра
48. Тригонометрические ряды Фурье
49. Ряды Фурье в комплексной форме
50. Интеграл Фурье

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Кратные интегралы, сведение двойного интеграла к повторному. Тройные интегралы. Сведение к повторному интегралу. Замена переменных.
2. Криволинейные и поверхностные интегралы. Криволинейные интегралы первого и второго рода. Поверхностные интегралы первого и второго рода. Приложения.
3. Элементы теории поля. Скаляры и векторы. Градиент и дивергенция. Циркуляция вектора, ротор, вихрь.
4. Числовые ряды, основные понятия, сходимость ряда. Ряды с неотрицательными членами. Теоремы сравнения рядов. Признаки сходимости положительных рядов. Сходимость произвольных рядов. Ряд Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.
5. Функциональные ряды. Последовательности и ряды функций. Степенные ряды. Ряд Тейлора.
6. Ряды Фурье.

СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Целью самостоятельной работы студента является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий. Вырабатываются навыки самостоятельной работы. Закрепляются опыт и знания полученные во время лабораторных занятий.

Для контроля знаний периодически проводятся аудиторные самостоятельные работы.

Самостоятельная работа 1 (примерный вариант задач).

1. Найти двойным интегрированием объем тела ограниченного поверхностями:
плоскостями координат, плоскостями $x = 4$ и $y = 4$ и параболоидом вращения $z = x^2 + y^2 + 1$.
2. Вычислить $\iint_S (y^2 + z^2) ds$, где S – часть поверхности $z = \sqrt{1 - x^2}$, отсеченная плоскостями $y = 0$, $y = 1$.

Самостоятельная работа 2 (примерный вариант задач).

1. Найти двойным интегрированием объем тела ограниченного поверхностями:
плоскостями $x + y = 2$, $y = 0$, $z = 0$, гиперболическим параболоидом $z = xy$ и цилиндром $y = \sqrt{x}$.

2. $\iint_S (x^2 + y + z^2) ds$, где S – часть поверхности $x^2 = 2y$, отсеченная плоскостями $y = 2, z = 0, z = 1$.

Самостоятельная работа 3 (примерный вариант задач).

1. Найти производную функции $\varphi = \arctg\left(\frac{x}{z}\right) + \frac{z}{x-y}$ в точке $A(1;0;1)$ в направлении $\overrightarrow{AB}$, где $B(3;-2;2)$.
2. Определить векторные линии поля градиентов функции $\varphi = x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 2y - z$.
3. Вычислить криволинейный интеграл вектора $\vec{a} = (y-1)\vec{i} + (x-2)\vec{j} - z\vec{k}$ по дуге окружности
$$\begin{cases} x = a \\ y = a \cos t \\ z = a \sin t \end{cases}$$
 лежащей в первом октанте от точки $A(a;a;0)$ до точки $B(a;0;a)$.

Самостоятельная работа 4 (примерный вариант задач).

1. Построить график суммы ряда, ограничиваясь главной гармоникой
 - а) $f(x) = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cos nx}{n}$
 - б) $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2} \sin \frac{\pi nx}{2}$
2. Вычислить период функции $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin \pi nx}{n^2}$.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Обыкновенный интеграл как функция от параметра
2. Повторный интеграл
3. Дифференцирование интеграла от параметра
4. Кратный интеграл
5. Теорема о среднем для кратного интеграла
6. Сведение кратного интеграла к повторному (теорема Фубини)
7. Замена переменных в двойном интеграле
8. Замена переменных в n -мерном интеграле
9. Вычисление площади плоской фигуры
10. Вычисление центра тяжести и статических моментов плоской фигуры
11. Вычисление объема тела
12. Вычисление поверхности тела вращения
13. Тройной интеграл. Вычисление объема.

- 14.Вычисление центра тяжести и статических моментов объемной фигуры
- 15.Криволинейные интегралы 1 рода
- 16.Поверхностные интегралы 1 рода
- 17.Криволинейные интегралы 2 рода
- 18.Поверхностные интегралы 2 рода
- 19.Дивергенция и ротор
- 20.Формула Стокса
- 21.Формула Остроградского – Гаусса
- 22.Комплексные числа. Формулы Эйлера и Муавра
- 23.Тригонометрические ряды Фурье
- 24.Ряды Фурье в комплексной форме
- 25.Интеграл Фурье

Вопросы к экзамену

- 26.Обыкновенный интеграл как функция от параметра
- 27.Повторный интеграл
- 28.Дифференцирование интеграла от параметра
- 29.Кратный интеграл
- 30.Теорема о среднем для кратного интеграла
- 31.Сведение кратного интеграла к повторному (теорема Фубини)
- 32.Замена переменных в двойном интеграле
- 33.Замена переменных в n -мерном интеграле
- 34.Вычисление площади плоской фигуры
- 35.Вычисление центра тяжести и статических моментов плоской фигуры
- 36.Вычисление объема тела
- 37.Вычисление поверхности тела вращения
- 38.Тройной интеграл. Вычисление объема.
- 39.Вычисление центра тяжести и статических моментов объемной фигуры
- 40.Криволинейные интегралы 1 рода
- 41.Поверхностные интегралы 1 рода
- 42.Криволинейные интегралы 2 рода
- 43.Поверхностные интегралы 2 рода
- 44.Дивергенция и ротор
- 45.Формула Стокса
- 46.Формула Остроградского – Гаусса
- 47.Комплексные числа. Формулы Эйлера и Муавра
- 48.Тригонометрические ряды Фурье
- 49.Ряды Фурье в комплексной форме
- 50.Интеграл Фурье

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 331 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02142-4. — URL: [https://biblio-online.ru/viewer/02A9A60A-D72E-4C22-B730-AA93F68574E6#/?](https://biblio-online.ru/viewer/02A9A60A-D72E-4C22-B730-AA93F68574E6#/)
2. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2 [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 328 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02144-8. — URL: <https://biblio-online.ru/viewer/B5C5A3A7-9201-48B5-9A95-63F691F2C659#page/1>
3. Никитин, А. А. Математический анализ. Углубленный курс : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Никитин, В. В. Фомичев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 460 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00464-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432899> (дата обращения: 05.09.2019).

5.2 Дополнительная литература:

1. *Краснова, С. А.* Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 298 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-03962-7. — URL: <https://biblio-online.ru/viewer/290C6034-5735-4840-AC0C-F20C20C48387#page/1>
2. *Краснова, С. А.* Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 315 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-03985-6. — URL: [https://biblio-online.ru/viewer/9C534532-55AE-46FA-9543-27EE919A4E22#/?](https://biblio-online.ru/viewer/9C534532-55AE-46FA-9543-27EE919A4E22#/)
3. *Малугин, В. А.* Математический анализ для экономического бакалавриата [Электронный ресурс]: учебник и практикум / В. А. Малугин. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 557 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2406-0. URL: [https://biblio-online.ru/viewer/6BE891F1-3053-4EDB-981E-B1AE4E6BBBFF#/?](https://biblio-online.ru/viewer/6BE891F1-3053-4EDB-981E-B1AE4E6BBBFF#/)
4. *Никитин, А. А.* Математический анализ. Сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Никитин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 353 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8585-6. — URL: www.biblio-online.ru/book/3F4B57E6-5644-4114-84CB-33425485F07C
5. Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Основы математического анализа [Текст] : [учебник для студентов матем. отд-ний вузов] : В 2 т. Т. 2 / Г. М. Фихтенгольц. - СПб. : Лань, 2001. - 463 с.

6. Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Основы математического анализа [Текст] : [учебник для студентов мат. отд-ний вузов] : В 2 т. Т. 2 / Г. М. Фихтенгольц. - Изд. 4-е, стер. - СПб. : Лань, 2004. - 463 с.
7. Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Основы математического анализа [Текст] : [учебник для студентов матем. отд-ний вузов] : В 2 т. Т. 1 / Г. М. Фихтенгольц. - СПб. : Лань, 2001. - 440 с.
8. Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Основы математического анализа [Текст] : [учебник для студентов мат. отд-ний вузов] : В 2 т. Т. 1 / Г. М. Фихтенгольц. - Изд. 4-е, стер. - СПб. : Лань, 2004. - 440 с.
9. Виноградова, Ирина Андреевна. Задачи и упражнения по математическому анализу [Текст] : учебное пособие для студентов ун-тов и пед. вузов : В 2 кн. Кн. 2 : Ряды, несобственные интегралы, кратные и поверхностные интегралы / Под ред. В. А. Садовниченко. - 2-е изд., перераб. - М. : Высшая школа, 2000. - 712 с.

5.3. Периодические издания:

1. Вестник МГУ сер.1 Математика. Механика.

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

№	Наименование электронного ресурса	Ссылка на электронный адрес
1.	Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ	https://www.kubsu.ru/
2.	Электронная библиотечная система «BOOK.ru» ООО «КноРус медиа»	https://www.book.ru
3.	Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE"	www.biblioclub.ru
4.	Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» ООО «ЗНАНИУМ»	www.znanium.com
5.	Электронная библиотечная система издательства "Лань"	http://e.lanbook.com/

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. URL: <http://school-collection.edu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>
3. Российское образование. Федеральный портал. URL: <http://www.edu.ru/>
Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации <http://минобрнауки.рф/>
4. Университетская библиотека ONLINE URL: <http://www.biblioclub.ru/>
5. Федеральный портал «Российское образование» URL: <http://www.edu.ru/>
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru/>
7. Электронная библиотека “Социология, психология, управление” URL: <http://soc.lib.ru>
8. Электронная библиотечная система издательства "Лань". URL: <http://e.lanbook.com/>

9. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ. URL: <http://www.kubsu.ru/University/library/resources/Poisk2012.php>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении курса «Математический анализ II» необходимо активизировать остаточные знания студентов по таким математическим дисциплинам, как линейная алгебра.

При чтении лекционного курса представляется целесообразным обратить внимание на физические приложения излагаемых математических фактов.

Чтобы изложение было понятным, следует акцентировать внимание не столько на формальных моментах доказательств, сколько на движущих ими идеях.

Необходимо отметить практическую значимость соответствующих проблем, обратить внимание на требования, предъявляемые к современному специалисту – прикладному математику, пояснить необходимость использования полученных знаний при изучении последующих специальных курсов.

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

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Операционная система - Microsoft Windows, Архиватор WinRAR, Браузер Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox. Пакет программ Microsoft Office. Графические пакеты - Adobe Design Standard CS3, CorelDRAW Graphics Suite X3. Математический пакет программ - CodeGear RAD Studio.

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

Информационных справочных систем по этому предмету не предусмотрено.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номера аудиторий / кабинетов
	учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514
	учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514

	Компьютерные классы с выходом в Интернет	503,509,510
	учебные аудитории для выполнения научно – исследовательской работы (курсового проектирования)	Кабинет курсового проектирования (выполнения курсовых работ) - № 503 Оборудование: мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), принтер, презентации на электронном носителе, сплит-система
	учебные аудитории для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин	Кабинет для самостоятельной работы - № 504 Оборудование: персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет
	Исследовательские лаборатории (центров), оснащенные лабораторным оборудованием	Компьютерный класс № 510 : мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, наглядные пособия. Сетевое оборудование CISCO (маршрутизаторы, коммутаторы, 19-ти дюймовый сетевой шкаф) сплит-система, стенд «Архитектура ПЭВМ»
	Кабинет групповых и индивидуальных консультаций	№508 Оборудование: персональный компьютер, учебная мебель, доска учебная, учебно-наглядные пособия (тематические

		иллюстрации), сканер, доска магнитно-маркерная, стеллажи с учебной и периодической литературой
	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Помещение № 511, Помещение № 516, Помещение № 517, Помещение № 518
	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» -Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов обучение проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении обучения инвалидов обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение обучения для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей;

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении занятий:

а) для слепых:

- на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее

устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

-обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

-письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

Обучающийся инвалид при поступлении подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении обучения с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).