



1920

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
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  
ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный университет»  
А.А.Евдокимов

« 31 » 08 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.07 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика  
Направленность (профиль): Финансы и кредит  
Программа подготовки: академическая  
Форма обучения: очная  
Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Краснодар 2018

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1327 от 12 ноября 2015 года.

Программу составил(и):

И.Г.Рзун, доцент канд.физ.-мат.наук

Е.Ю. Маслова, преподаватель

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики и математики протокол № 1 от 30.08.2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Рзун И.Г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информатики и математики протокол № 1 от 30.08.2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Рзун И.Г.

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии филиала по УГСН 38.00.00 «Экономика и управление» протокол № 1 30.08.2018 г.

Председатель УМК

 О.С. Хлусова

Рецензенты:

Директор ООО «ИВС» Индейкина В.С.

Директор ООО «СТАР» Личман Т.Л.

## Содержание рабочей программы дисциплины

1. Цели и задачи изучения дисциплины .....	4
1.1 Цель освоения дисциплины .....	4
1.2 Задачи дисциплины .....	4
1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине .....	4
2. Структура и содержание дисциплины.....	7
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ .....	7
2.2 Структура дисциплины: .....	8
2.3 Содержание разделов дисциплины: .....	8
2.3.1 Занятия лекционного типа .....	9
2.3.2 Занятия практического типа .....	10
2.3.3 Лабораторные занятия.....	14
2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	14
2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.....	14
3. Образовательные технологии.....	20
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	21
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации .....	21
4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	26
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	28
5.1 Основная литература: .....	28
5.2 Дополнительная литература:.....	28
5.3. Периодические издания: .....	28
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	28
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	29
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	32
8.1 Перечень информационных технологий. ....	32
8.2 Перечень необходимого программного обеспечения. ....	32
8.3 Перечень информационных справочных систем: .....	32
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	32

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки «Экономика», в рамках которой преподается дисциплина.

Математический анализ – общеобразовательная математическая дисциплина, объектом изучения которой являются бесконечно большие и бесконечно малые величины, функции, производные и интегралы функций. 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 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 исчисления 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.

### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Вырабатывать способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Б1.Б.07 Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части модуля Б1.

В совокупности изучение этой дисциплины готовит студентов к различным видам практической, научно-теоретической и исследовательской деятельности.

Дисциплины, на которых базируется данная дисциплина: - школьный курс математики, алгебра и геометрия.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является базовой: - дифференциальные уравнения, функциональный анализ, теория вероятностей и математическая статистика, физика, численные методы, концепции современного естествознания, уравнения математической физики, производственная практика, бакалаврская выпускная работа.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	способность осуществлять	<b>знать:</b> - основы математического	<b>уметь:</b> - применять методы	<b>владеть:</b> - навыками применения

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		<p>ть сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач</p>	<p>анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач;</p> <p>- основные понятия, категории и инструменты прикладных экономических дисциплин;</p> <p>- основы построения, расчета и анализа системы макроэкономических показателей;</p> <p>- принципы расчета и анализа показателей деятельности экономического субъекта;</p> <p>- правила ведения бухгалтерского учета в соответствии с действующим учетным законодательством;</p> <p>- законодательство в области организации аудиторской деятельности в РФ.</p>	<p>математического анализа и моделирования для решения экономических задач;</p> <p>- рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы важнейшие экономические и социально-экономические показатели;</p> <p>- осуществлять продуктивный поиск информации в соответствии с условиями полученного задания;</p> <p>- отражать факты хозяйственной жизни в системе бухгалтерского учета организации;</p> <p>- осуществлять сбор аудиторских доказательств.</p>	<p>современного математического инструментария для решения прикладных экономических задач;</p> <p>- современными методами сбора, обработки и анализа экономической информации;</p> <p>- представлениями о правилах формирования показателей бухгалтерской (финансовой) отчетности как информационной базы для проведения анализа;</p> <p>- методикой независимого аудита бухгалтерской(финансовой) отчетности экономического субъекта.</p>
2.	ОПК-3	<p>способность выбрать инструментальные средства</p>	<p><b>знать:</b></p> <p>- возможности применения компьютерных программ для</p>	<p><b>уметь:</b></p> <p>- проводить оценку программных продуктов по</p>	<p><b>владеть:</b></p> <p>- приемами отбора инструментальных средств для обработки</p>

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		<p>для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</p>	<p>расчета экономических показателей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инструментальные средства обработки экономической информации;</li> <li>- основные программные продукты для автоматизации бухгалтерского учета;</li> <li>- основные направления и методы экономического анализа деятельности организации;</li> <li>- перечень форм бухгалтерской (финансовой) отчетности и содержащиеся в них показатели;</li> <li>- порядок формирования показателей бухгалтерской (финансовой) отчетности;</li> <li>- показатели оценки эффективности деятельности коммерческой организации в разрезе важнейших направлений (текущей, инвестиционной и финансовой) и резервы ее</li> </ul>	<p>критериям технических характеристик, удобства интерфейса, открытости и стоимости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вводить данные в специализированные компьютерные программы с соблюдением требуемых параметров;</li> <li>- формировать электронные документы для проведения необходимых расчетов;</li> <li>- оценивать силу связи между переменными;</li> <li>- осуществлять выбор общих методов исследования (индукция, дедукция, синтез, анализ);</li> <li>- проводить ретроспективный анализ важнейших показателей деятельности организации и их прогноз;</li> <li>- оценивать эффективность использования имущества и капитала организации;</li> <li>- обобщать</li> </ul>	<p>экономической информации в соответствии с поставленными задачами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с программами автоматизации бухгалтерского учета;</li> <li>- навыками работы с компьютерными программами по экономической оценке инвестиций и управлению инвестиционными проектами;</li> <li>- методами проведения экономического анализа на любых уровнях организации производства, труда и управления;</li> <li>- навыками подготовки информационного обеспечения проведения комплексного анализа деятельности организации;</li> <li>- навыками формирования прогнозного бюджета движения денежных средств организации;</li> <li>- навыками расчета критериев оценки эффективности инвестиций (NPV, PI, IRR, DPP).</li> </ul>

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			повышения; - экономическое содержание и основные этапы дисконтирования денежного потока; - общую характеристику доходного, сравнительного и затратного подходов к оценке стоимости бизнеса.	результаты анализа и делать выводы и заключения по результатам его проведения. - рассчитывать величину стоимости организации в постпрогнозный период; - применять математические методы в сравнительном анализе; - проводить оценку инвестиционных проектов.	

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		1
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>76,3</b>	<b>76,3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Занятия лекционного типа	36	36
Лабораторные занятия		
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	36	36
<b>Иная контактная работа:</b>		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
Курсовая работа		
Проработка учебного (теоретического) материала	16	16
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	16	16
Реферат		

Подготовка к текущему контролю			
<b>Контроль:</b>		35,7	35,7
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>76,3</b>	<b>76,3</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре (для студентов ОФО)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов						
		Всего	Контактная работа				Контроль	Самостоятельная работа
			Л	ПР	КСР	ИКР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		24	8	8				8
2		30	10	10	2			8
3		24	8	8				8
4		30	10	10	2			8
	<i>Итого по дисциплине :</i>	108	36	36	4			32
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				0,3		
	<i>Контроль</i>	35,7					35,7	
	<i>Всего:</i>	144	36	36	4	0,3	35,7	32

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### Раздел 1.

(формировать способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач); (формировать способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы)

Понятие множества. Операции с множествами. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно малые последовательности. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Число  $e$ . Определение функции. Предел функции. Основные свойства пределов функции. Бесконечно малые функции. Непрерывность. Свойства непрерывных функций.

### Раздел 2.

(формировать способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач); (формировать способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы)

Производные функций. Теоремы о свойствах дифференцируемых функций. Асимптоты графика функции. Задачи на экстремум. Исследование функций одной переменной. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Элементы дифференциальной геометрии на плоскости.



### Раздел 3.

(формировать способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач); (формировать способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы)

Первообразная функции и неопределенный интеграл. Методы вычисления неопределенных интегралов. Определенный интеграл Римана. Формула Ньютона – Лейбница. Методы интегрирования. Нахождение площади криволинейной трапеции. Вычисление длины кривой. Вычисление объема и площади поверхности тел вращения. Определение несобственного интеграла. Теоремы сравнения.

### Раздел 4.

(формировать способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач); (формировать способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы)

Знакопередающиеся и знакопеременные числовые ряды. Разложение функции в степенной ряд. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье и преобразование Фурье.

#### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Предел и непрерывность функции одной переменной	Понятие множества. Операции с множествами. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно малые последовательности. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Число $e$ . Определение функции. Предел функции. Основные свойства пределов функции. Бесконечно малые функции. Непрерывность. Свойства непрерывных функций.	Вопросы для устного опроса
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Производные функций. Теоремы о свойствах дифференцируемых функций. Асимптоты графика функции. Задачи на экстремум. Исследование функций одной переменной. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Элементы дифференциальной геометрии на плоскости.	Вопросы для устного опроса
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная функции и неопределенный интеграл. Методы вычисления неопределенных интегралов. Определенный интеграл Римана. Формула Ньютона – Лейбница.	Вопросы для устного опроса

		Методы интегрирования. Нахождение площади криволинейной трапеции. Вычисление длины кривой. Вычисление объема и площади поверхности тел вращения. Определение несобственного интеграла. Теоремы сравнения.	
4	Функциональные последовательности и ряды	Знакопеременные и знакопеременные числовые ряды. Разложение функции в степенной ряд. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье и преобразование Фурье.	Вопросы для устного опроса

### 2.3.2 Занятия практического типа

№	Наименование раздела	Наименование практических работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Предел и непрерывность функции одной переменной	Понятие множества. Операции с множествами. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно малые последовательности. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Число $e$ . Определение функции. Предел функции. Основные свойства пределов функции. Бесконечно малые функции. Непрерывность. Свойства непрерывных функций.	Решение задач
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Производные функций. Теоремы о свойствах дифференцируемых функций. Асимптоты графика функции. Задачи на экстремум. Исследование функций одной переменной. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Элементы дифференциальной геометрии на плоскости.	Решение задач
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная функции и неопределенный интеграл. Методы вычисления неопределенных интегралов. Определенный интеграл Римана. Формула Ньютона – Лейбница. Методы интегрирования. Нахождение площади криволинейной трапеции. Вычисление длины кривой. Вычисление объема и площади поверхности тел вращения. Определение несобственного	Решение задач

		интеграла. Теоремы сравнения.	
4	Функциональные последовательности и ряды	Знакопеременные и знакопеременные числовые ряды. Разложение функции в степенной ряд. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье и преобразование Фурье.	Решение задач

### Примерные варианты задач на практических занятиях

#### Неопределенный интеграл

##### Вариант 1.

A. Вычислить интегралы :

$$1. \int \left( 2x^2 - 4x + \frac{2}{x} \right) dx \quad 2. \int \frac{dx}{x^2 - 5} \quad 3. \int \left( \sqrt[3]{x^2} - \frac{1}{x} \right) dx$$

$$4. \int \frac{x-4}{x^3} dx \quad 5. \int \frac{dx}{\sin^2 x \cos^2 x}$$

B. Вычислить интегралы, используя замену переменной :

$$1. \int (3x+2)^4 dx \quad 2. \int \frac{xdx}{2x^2+3} \quad 3. \int \frac{dx}{x^2+3x+3}$$

$$4. \int \frac{dx}{\sqrt{7-5x^2}}$$

$$5. \int \frac{e^x dx}{e^x - 1}$$

C. Вычислить интегралы по частям :

$$1. \int \frac{xdx}{\cos^2 x} \quad 2. \int \sqrt{1-x^2} dx$$

D. Вычислить интегралы от дробно-рациональных функций :

$$1. \int \frac{2x+7}{x^2+x-2} dx \quad 2. \int \frac{dx}{x(x+1)^2}$$

Определенный интеграл.

##### Вариант 1.

A. Вычислить интегралы :

$$1. \int_1^2 (x^2 - 2x + 3) dx \quad 2. \int_0^8 (\sqrt{2x} + \sqrt[3]{x}) dx \quad 3. \int_{-2}^{-1} \frac{dx}{(9+2x)^3}$$

B. Вычислить интеграл, используя замену переменной :

$$1. \int_1^{\sqrt{e}} \frac{\ln x}{x\sqrt{1-(\ln x)^4}} dx$$

C. Вычислить интегралы по частям :

$$1. \int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{x}{\cos^2 x} dx \quad 2. \int_0^{e-3} \ln(x+3) dx$$

Приложение определенного интеграла. Несобственные интегралы.

Вариант 1.

А. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями :

1.  $y = -x^2 + 4, y = 0$                       2.  $y = x^2 - 2, y = 2x + 1$

В. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями :

1.  $2x - y - 2 = 0, y = 0, x = 3$       вокруг оси ОХ

2.  $y = x^2 - 5, y = -2$                       вокруг оси ОУ

С. Вычислить интегралы или определить их расходимость :

1.  $\int_5^{+\infty} \frac{dx}{x^2 - 6x + 8}$                       2.  $\int_{15}^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt[3]{(2x-3)^4}}$

Д. Вычислить интеграл:

1.  $\int_3^4 dx \int_1^2 \frac{dy}{(x+y)^2}$

Ряды.

Вариант 1.

$$u_n = \frac{1}{n} \left( \frac{2}{3} \right)^n$$

1. Написать первые четыре члена ряда с общим членом

2. Написать простейшую формулу n-го члена ряда по указанным его первым

членам и записать ряд, используя знак суммы ( $\Sigma$ ):  $2 + \frac{2^2}{1 \cdot 2} + \frac{2^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{2^4}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \dots$

3. Проверить, выполняется ли необходимый признак сходимости :  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n^2 + 1}{n^2 + n} \right)^n$

4. Исследовать на сходимость с помощью признака Даламбера:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n!}$

5. Исследовать с помощью интегрального признака сходимость рядов:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{n}}$

6. Найти промежуток сходимости функционального ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 x^2}{7^n \cdot (n+1)}$

Итоговая контрольная работа :

Вариант 1.

А. Вычислить интегралы :

1.  $\int \left( 2x^2 - 4x + \frac{2}{x} \right) dx$                       2.  $\int \left( \frac{x + \sqrt{x^3}}{\sqrt{x}} \right)^2 dx$

В. Вычислить интегралы, используя замену переменной :

1.  $\int (3x+2)^4 dx$       2.  $\int (\operatorname{tg}x + \cos\sqrt{3}x) dx$

C. Вычислить интеграл по частям :

$$\int x \sin x dx$$

D. Вычислить интегралы от дробно-рациональных функций :

$$\int \frac{x+2}{x^2-9} dx$$

E. Вычислить определенный интеграл :

$$\int_0^1 (3x^2 - 2x + 1) dx$$

F. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями :

$$y = -x^2 + 4, \quad y = 0$$

G. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями :

$$y = -x^2 + 4, \quad y = 0, \quad y = 3 \text{ вокруг оси } OY$$

H. Вычислить интеграл или определить его расходимость :

$$\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$$

Исследовать на сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n!}$$

Тесты

Тест на тему «Неопределенный интеграл»:

1. Интеграл  $\int \cos x dx$  равен:

1.  $\sin x$
2.  $\sin x + C$
3.  $\cos x + C$
4.  $x \cdot \sin x + C$

2. Интеграл  $\int \sin x dx$  равен:

1.  $\cos x + C$
2.  $\sin x + C$
3.  $-\cos x + C$
4.  $x \cdot \sin x + C$

3. Интеграл  $\int x^3 dx$  равен:

1.  $x^3 + C$
2.  $x^2 + C$
3.  $3x^2 + C$

$$4. \frac{x^4}{4} + C$$

4. Интеграл  $\int x dx$  равен:

1.  $x + C$
2.  $x^2 + C$
3.  $1 + C$
4.  $\frac{x^2}{2} + C$

### 2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия - не предусмотрены

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	<p>Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа в 3 т. Том 1 : учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 703 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3701-5. ЭБС: URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/7C2C72EF-CCB8-46A9-8933-E57E32874DC0#page/1">https://www.biblio-online.ru/viewer/7C2C72EF-CCB8-46A9-8933-E57E32874DC0#page/1</a></p> <p>Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 327 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. ЭБС: URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/E01E61C4-6105-4D87-839D-A0C9044A552F#page/1">https://www.biblio-online.ru/viewer/E01E61C4-6105-4D87-839D-A0C9044A552F#page/1</a></p>
2.	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	<p>Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 327 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. ЭБС: URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/E01E61C4-6105-4D87-839D-A0C9044A552F#page/1">https://www.biblio-online.ru/viewer/E01E61C4-6105-4D87-839D-A0C9044A552F#page/1</a></p> <p>Кытманов, А. М. Математический анализ : учебное пособие для бакалавров / А. М. Кытманов. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 607 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2785-6. ЭБС: URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/DD34DC0E-FF58-494A-AAC1-0760AD3E92CF#page/1">https://www.biblio-online.ru/viewer/DD34DC0E-FF58-494A-AAC1-0760AD3E92CF#page/1</a></p>

## Примерное содержание самостоятельных работ

В качестве методического обеспечения для аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы приводятся варианты заданий, позволяющие студентам ориентироваться в необходимом уровне требований при подготовке к занятиям.

### Примерные варианты контрольных работ

#### Неопределенный интеграл

##### Вариант 1.

А. Вычислить интегралы :

$$1. \int \left( 2x^2 - 4x + \frac{2}{x} \right) dx \quad 2. \int \frac{dx}{x^2 - 5} \quad 3. \int \left( \sqrt[3]{x^2} - \frac{1}{x} \right) dx$$
$$4. \int \frac{x-4}{x^3} dx \quad 5. \int \frac{dx}{\sin^2 x \cos^2 x}$$

В. Вычислить интегралы, используя замену переменной :

$$1. \int (3x+2)^4 dx \quad 2. \int \frac{xdx}{2x^2+3} \quad 3. \int \frac{dx}{x^2+3x+3}$$
$$4. \int \frac{dx}{\sqrt{7-5x^2}} \quad 5. \int \frac{e^x dx}{e^x-1}$$

С. Вычислить интегралы по частям :

$$1. \int \frac{xdx}{\cos^2 x} \quad 2. \int \sqrt{1-x^2} dx$$

Д. Вычислить интегралы от дробно-рациональных функций :

$$1. \int \frac{2x+7}{x^2+x-2} dx \quad 2. \int \frac{dx}{x(x+1)^2}$$

Определенный интеграл.

##### Вариант 1.

А. Вычислить интегралы :

$$1. \int_1^2 (x^2 - 2x + 3) dx \quad 2. \int_0^8 (\sqrt{2x} + \sqrt[3]{x}) dx \quad 3. \int_{-2}^{-1} \frac{dx}{(9+2x)^3}$$

В. Вычислить интеграл, используя замену переменной :

$$1. \int_1^{\sqrt{e}} \frac{\ln x}{x\sqrt{1-(\ln x)^4}} dx$$

С. Вычислить интегралы по частям :

$$1. \int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{x}{\cos^2 x} dx \quad 2. \int_0^{e-3} \ln(x+3) dx$$

Приложение определенного интеграла. Несобственные интегралы.

##### Вариант 1.

А. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями :

1.  $y = -x^2 + 4, y = 0$                       2.  $y = x^2 - 2, y = 2x + 1$

В. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями :

1.  $2x - y - 2 = 0, y = 0, x = 3$       вокруг оси ОХ

2.  $y = x^2 - 5, y = -2$                       вокруг оси ОУ

С. Вычислить интегралы или определить их расходимость :

1.  $\int_5^{+\infty} \frac{dx}{x^2 - 6x + 8}$                       2.  $\int_{15}^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt[3]{(2x-3)^4}}$

Д. Вычислить интеграл:

1.  $\int_3^4 dx \int_1^2 \frac{dy}{(x+y)^2}$

Ряды.

Вариант 1.

$$u_n = \frac{1}{n} \left( \frac{2}{3} \right)^n$$

1. Написать первые четыре члена ряда с общим членом

2. Написать простейшую формулу n-го члена ряда по указанным его первым

членам и записать ряд, используя знак суммы ( $\Sigma$ ):  $2 + \frac{2^2}{1 \cdot 2} + \frac{2^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{2^4}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \dots$

3. Проверить, выполняется ли необходимый признак сходимости :  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n^2 + 1}{n^2 + n} \right)^n$

4. Исследовать на сходимость с помощью признака Даламбера:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n!}$

5. Исследовать с помощью интегрального признака сходимость рядов:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{n}}$

6. Найти промежуток сходимости функционального ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 x^2}{7^n \cdot (n+1)}$

Итоговая контрольная работа :

Вариант 1.

А. Вычислить интегралы :

1.  $\int \left( 2x^2 - 4x + \frac{2}{x} \right) dx$       2.  $\int \left( \frac{x + \sqrt{x^3}}{\sqrt{x}} \right)^2 dx$

В. Вычислить интегралы, используя замену переменной :

1.  $\int (3x+2)^4 dx$       2.  $\int (\operatorname{tg} x + \cos \sqrt{3}x) dx$

С. Вычислить интеграл по частям :



$$\int x \sin x dx$$

D. Вычислить интегралы от дробно-рациональных функций :

$$\int \frac{x+2}{x^2-9} dx$$

E. Вычислить определенный интеграл :

$$\int_0^1 (3x^2 - 2x + 1) dx$$

F. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями :

$$y = -x^2 + 4, \quad y = 0$$

G. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями :

$$y = -x^2 + 4, \quad y = 0, \quad y = 3 \text{ вокруг оси } OY$$

H. Вычислить интеграл или определить его расходимость :

$$\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$$

Исследовать на сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n!}$$

Тесты

Тест на тему «Неопределенный интеграл»:

1. Интеграл  $\int \cos x dx$  равен:

1.  $\sin x$
2.  $\sin x + C$
3.  $\cos x + C$
4.  $x \cdot \sin x + C$

2. Интеграл  $\int \sin x dx$  равен:

1.  $\cos x + C$
2.  $\sin x + C$
3.  $-\cos x + C$
4.  $x \cdot \sin x + C$

3. Интеграл  $\int x^3 dx$  равен:

1.  $x^3 + C$
2.  $x^2 + C$
3.  $3x^2 + C$
4.  $\frac{x^4}{4} + C$

4. Интеграл  $\int x dx$  равен:

1.  $x + C$
2.  $x^2 + C$
3.  $1 + C$
4.  $\frac{x^2}{2} + C$

5. Интеграл  $\int 1 dx$  равен:

1. 0
2.  $x + C$
3.  $1 + C$
4.  $x$

6. Укажите правильные соотношения:

1.  $\int Af(x) dx = A \int f(x) dx$
2.  $\int f'(x) dx = f'(x) + C$
3.  $\int f'(x) dx = f(x) + C$
4.  $\int f'(x) dx = f(x) \cdot C$

Выбрать несколько правильных ответов

7. Интеграл  $\int x^4 dx$  равен:

1.  $4x^3 + C$
2.  $4x^5 + C$
3.  $x^3 + C$
4.  $\frac{x^5}{5} + C$

8. Интеграл  $\int x^2 dx$  равен:

1.  $x + C$
2.  $2x + C$
3.  $x^2 + C$
4.  $\frac{x^3}{3} + C$

9. Неопределенный интеграл - это:

интеграл, определенный с точностью до произвольного множителя  
интеграл, который не существует  
множество всех первообразных  
интеграл, который невозможно вычислить

10. Укажите правильные соотношения:

1.  $(\int f'(x)dx)' = f(x)$
2.  $(\int f(x)dx)' = f(x)$
3.  $\int (f(x) \pm g(x))dx = \int f(x) \pm \int g(x)dx$
4.  $(\int f(x)dx) = f(x)$
5.  $(\int f(x)dx)' = f'(x)$

### **Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

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.

Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирования умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. Самостоятельная работа помогает формировать культуру мышления, расширять интеллектуальный потенциал магистрантов.

Виды самостоятельной работы по дисциплине:

- 1) по целям:
  - подготовка к лекциям,
  - к практическим занятиям,
- 2) по характеру работы:
  - изучение литературы,
  - конспекта лекций;
  - поиск литературы в библиотеке;
  - поиск Интернет-ресурсов на рекомендованных сайтах;

### **Самостоятельная работа**

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

Для контроля знаний периодически проводятся аудиторные самостоятельные работы.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Функция одной переменной. Понятие функции. Область определения. Множество значений. Простейшие элементарные функции.
2. Определение предела функции в точке. Предел функции при . Односторонние пределы.
3. Свойства пределов функции.
4. Замечательные пределы.
5. Непрерывность функции в точке.
6. Точки разрыва, их классификация.
7. Арифметические операции над непрерывными функциями.
8. Производная функции в точке. Физический и геометрический смысл производной.
9. Правила дифференцирования.
10. Производная сложной функции.
11. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала.

12. Производные и дифференциалы высших порядков.
13. Правило Лопиталю.
14. Экстремумы, наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
15. Вертикальные, горизонтальные, наклонные асимптоты графика функции.
16. Направление выпуклости, точки перегиба графика функции.
17. Схема исследования графика функции.
18. Первообразная и неопределенный интеграл.
19. Свойства неопределенного интеграла.
20. Таблица интегралов.
21. Замена переменной в неопределенном интеграле.
22. Интегрирование по частям.
23. Определенный интеграл и его геометрический смысл.
24. Свойства определенного интеграла и интегрируемых функций.
25. Формула Ньютона-Лейбница.
26. Замена переменной в определенном интеграле.
27. Числовые ряды. Понятие сходимости.
28. Необходимое условие сходимости ряда.
29. Свойства сходящихся рядов.
30. Достаточные условия сходимости знакопостоянных рядов: признак сравнения, предельный признак, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак.
31. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница.
32. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
33. Формула и ряд Тейлора, Маклорена.
34. Разложение в ряд Маклорена элементарных функций ( $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\ln(1+x)$ ).

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.

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**

С точки зрения применяемых методов используются как традиционные информационно-объяснительные лекции, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведенное время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

Лекции представляют собой систематические обзоры основных аспектов дисциплины.

Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач. Практические занятия проводятся в компьютерных классах, при этом практикуется работа в группах. Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что в процессе исследования 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.

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров программа по дисциплине «Математический анализ» предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательных технологий: 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 базами данных 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 баз данных.

Цель *практического занятия* – научиться 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: самостоятельного выполнения практических работ, устного опроса при сдаче выполненных

самостоятельных заданий, ответов на экзамене.

Аттестация по учебной дисциплине проводится в виде 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.

### Примерное содержание задач текущей аттестации

В качестве методического обеспечения для аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы приводятся варианты заданий, позволяющие студентам ориентироваться в необходимом уровне требований при подготовке к занятиям.

### Примерные варианты контрольных работ

#### Неопределенный интеграл

##### Вариант 1.

А. Вычислить интегралы :

$$1. \int \left( 2x^2 - 4x + \frac{2}{x} \right) dx \quad 2. \int \frac{dx}{x^2 - 5} \quad 3. \int \left( \sqrt[3]{x^2} - \frac{1}{x} \right) dx$$
$$4. \int \frac{x-4}{x^3} dx \quad 5. \int \frac{dx}{\sin^2 x \cos^2 x}$$

В. Вычислить интегралы, используя замену переменной :

$$1. \int (3x+2)^4 dx \quad 2. \int \frac{xdx}{2x^2+3} \quad 3. \int \frac{dx}{x^2+3x+3}$$
$$4. \int \frac{dx}{\sqrt{7-5x^2}} \quad 5. \int \frac{e^x dx}{e^x - 1}$$

С. Вычислить интегралы по частям :

$$1. \int \frac{xdx}{\cos^2 x} \quad 2. \int \sqrt{1-x^2} dx$$

Д. Вычислить интегралы от дробно-рациональных функций :

$$1. \int \frac{2x+7}{x^2+x-2} dx \quad 2. \int \frac{dx}{x(x+1)^2}$$

Определенный интеграл.

##### Вариант 1.

А. Вычислить интегралы :

$$1. \int_1^2 (x^2 - 2x + 3) dx \quad 2. \int_0^8 (\sqrt{2x} + \sqrt[3]{x}) dx \quad 3. \int_{-2}^{-1} \frac{dx}{(9+2x)^3}$$

В. Вычислить интеграл, используя замену переменной :

$$1. \int_1^{\sqrt{e}} \frac{\ln x}{x\sqrt{1-(\ln x)^4}} dx$$

С. Вычислить интегралы по частям :

$$1. \int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{x}{\cos^2 x} dx \quad 2. \int_0^{e-3} \ln(x+3) dx$$

Приложение определенного интеграла. Несобственные интегралы.

Вариант 1.

А. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями :

1.  $y = -x^2 + 4, y = 0$                       2.  $y = x^2 - 2, y = 2x + 1$

В. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями :

1.  $2x - y - 2 = 0, y = 0, x = 3$       вокруг оси ОХ

2.  $y = x^2 - 5, y = -2$                       вокруг оси ОУ

С. Вычислить интегралы или определить их расходимость :

1.  $\int_5^{+\infty} \frac{dx}{x^2 - 6x + 8}$                       2.  $\int_{15}^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt[3]{(2x-3)^4}}$

Д. Вычислить интеграл:

1.  $\int_3^4 dx \int_1^2 \frac{dy}{(x+y)^2}$

Ряды.

Вариант 1.

$$u_n = \frac{1}{n} \left( \frac{2}{3} \right)^n$$

1. Написать первые четыре члена ряда с общим членом

2. Написать простейшую формулу n-го члена ряда по указанным его первым

членам и записать ряд, используя знак суммы ( $\Sigma$ ):  $2 + \frac{2^2}{1 \cdot 2} + \frac{2^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{2^4}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \dots$

3. Проверить, выполняется ли необходимый признак сходимости :  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n^2 + 1}{n^2 + n} \right)^n$

4. Исследовать на сходимость с помощью признака Даламбера:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n!}$

5. Исследовать с помощью интегрального признака сходимость рядов:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{n}}$

6. Найти промежуток сходимости функционального ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 x^2}{7^n \cdot (n+1)}$

Итоговая контрольная работа :

Вариант 1.

А. Вычислить интегралы :

$$1. \int \left( 2x^2 - 4x + \frac{2}{x} \right) dx \quad 2. \int \left( \frac{x + \sqrt{x^3}}{\sqrt{x}} \right)^2 dx$$

В. Вычислить интегралы, используя замену переменной :

$$1. \int (3x+2)^4 dx \quad 2. \int (\operatorname{tg} x + \cos \sqrt{3}x) dx$$

С. Вычислить интеграл по частям :

$$\int x \sin x dx$$

Д. Вычислить интегралы от дробно-рациональных функций :

$$\int \frac{x+2}{x^2-9} dx$$

Е. Вычислить определенный интеграл :

$$\int_0^1 (3x^2 - 2x + 1) dx$$

Ф. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями :

$$y = -x^2 + 4, \quad y = 0$$

Г. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями :

$$y = -x^2 + 4, \quad y = 0, \quad y = 3 \quad \text{вокруг оси } OY$$

Н. Вычислить интеграл или определить его расходимость :

$$\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$$

Исследовать на сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n!}$$

Тесты

Тест на тему «Неопределенный интеграл»:

1. Интеграл  $\int \cos x dx$  равен:

1.  $\sin x$
2.  $\sin x + C$
3.  $\cos x + C$
4.  $x \cdot \sin x + C$

2. Интеграл  $\int \sin x dx$  равен:

1.  $\cos x + C$
2.  $\sin x + C$
3.  $-\cos x + C$
4.  $x \cdot \sin x + C$

3. Интеграл  $\int x^3 dx$  равен:

1.  $x^3 + C$
2.  $x^2 + C$



3.  $3x^2 + C$

4.  $\frac{x^4}{4} + C$

4. Интеграл  $\int x dx$  равен:

1.  $x + C$

2.  $x^2 + C$

3.  $1 + C$

4.  $\frac{x^2}{2} + C$

5. Интеграл  $\int 1 dx$  равен:

1. 0

2.  $x + C$

3.  $1 + C$

4.  $x$

6. Укажите правильные соотношения:

1.  $\int Af(x)dx = A \int f(x)dx$

2.  $\int f'(x)dx = f'(x) + C$

3.  $\int f'(x)dx = f(x) + C$

4.  $\int f'(x)dx = f(x) \cdot C$

Выбрать несколько правильных ответов

7. Интеграл  $\int x^4 dx$  равен:

1.  $4x^3 + C$

2.  $4x^5 + C$

3.  $x^3 + C$

4.  $\frac{x^5}{5} + C$

8. Интеграл  $\int x^2 dx$  равен:

1.  $x + C$

2.  $2x + C$

3.  $x^2 + C$

4.  $\frac{x^3}{3} + C$

9. Неопределенный интеграл - это:

интеграл, определенный с точностью до произвольного множителя  
интеграл, который не существует  
множество всех первообразных  
интеграл, который невозможно вычислить

10. Укажите правильные соотношения:

1.  $(\int f'(x)dx)' = f(x)$
2.  $(\int f(x)dx)' = f(x)$
3.  $\int (f(x) \pm g(x))dx = \int f(x) \pm \int g(x)dx$
4.  $(\int f(x)dx) = f(x)$
5.  $(\int f(x)dx)' = f'(x)$

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

Фонд оценочных средств дисциплины (ФОС) состоит из средств входного контроля знаний по дисциплине, текущего контроля выполнения заданий и средств для промежуточной аттестации:

1. контрольные вопросы;
2. практические занятия;

Эти средства содержат перечень:

- вопросов, ответы на которые дают возможность студенту продемонстрировать, а преподавателю оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний на уровне знакомства;

- заданий, позволяющих оценить приобретенные студентами практические умения на репродуктивном уровне.

Оценка успеваемости специалистов осуществляется по результатам:

- самостоятельного выполнения практической работы,
- взаимного рецензирования работ друг друга,
- анализа подготовленных рефератов,
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, защите отчетов по практическим работам для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины.

Перечень вопросов к экзамену

1. Функция одной переменной. Понятие функции. Область определения. Множество значений. Простейшие элементарные функции.
2. Определение предела функции в точке. Предел функции при . Односторонние пределы.
3. Свойства пределов функции.
4. Замечательные пределы.
5. Непрерывность функции в точке.
6. Точки разрыва, их классификация.
7. Арифметические операции над непрерывными функциями.
8. Производная функции в точке. Физический и геометрический смысл производной.
9. Правила дифференцирования.
10. Производная сложной функции.

11. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала.
12. Производные и дифференциалы высших порядков.
13. Правило Лопиталю.
14. Экстремумы, наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
15. Вертикальные, горизонтальные, наклонные асимптоты графика функции.
16. Направление выпуклости, точки перегиба графика функции.
17. Схема исследования графика функции.
18. Первообразная и неопределенный интеграл.
19. Свойства неопределенного интеграла.
20. Таблица интегралов.
21. Замена переменной в неопределенном интеграле.
22. Интегрирование по частям.
23. Определенный интеграл и его геометрический смысл.
24. Свойства определенного интеграла и интегрируемых функций.
25. Формула Ньютона-Лейбница.
26. Замена переменной в определенном интеграле.
27. Числовые ряды. Понятие сходимости.
28. Необходимое условие сходимости ряда.
29. Свойства сходящихся рядов.
30. Достаточные условия сходимости знакопостоянных рядов: признак сравнения, предельный признак, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак.
31. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница.
32. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
33. Формула и ряд Тейлора, Маклорена.
34. Разложение в ряд Маклорена элементарных функций ( $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\ln(1+x)$ ).

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 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.

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

### **5.1 Основная литература:**

1. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа в 3 т. Том 1 : учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 703 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3701-5. ЭБС: URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/7C2C72EF-CCB8-46A9-8933-E57E32874DC0#page/1>
2. Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 327 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. ЭБС: URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/E01E61C4-6105-4D87-839D-A0C9044A552F#page/1>
3. Кытманов, А. М. Математический анализ : учебное пособие для бакалавров / А. М. Кытманов. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 607 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2785-6. ЭБС: URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/DD34DC0E-FF58-494A-AAC1-0760AD3E92CF#page/1>

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Капкаева, Л. С. Математический анализ: теория пределов, дифференциальное исчисление : учебное пособие для вузов / Л. С. Капкаева. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 246 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04898-8. ЭБС: URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/DBF57C3C-BDD8-4035-8B75-3341F5B394B9#page/1>
2. Далингер, В. А. Методика обучения началам математического анализа : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 162 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00312-3. ЭБС: URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/95B5DD28-C01D-470A-8DBD-D52799272D84#page/1>
3. 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.
4. 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.

### **5.3. Периодические издания:**

1. “Алгебра и логика” / Институт математики им.Соболева СО РАН /Периодичность – 6 раз в год/ сайт: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7311/](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7311/)

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

1. Российское образование, федеральный портал [Официальный сайт] — URL: <http://www.edu.ru>
2. Образовательный портал «Учеба» [Официальный сайт] URL: <http://www.ucheba.com/>
3. Портал «Российское образование» [Официальный сайт] URL: <http://www.edu.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам «Единое окно» [Официальный сайт] URL: <http://window.edu.ru/>
5. Федеральная университетская компьютерная сеть России [Официальный сайт] URL: <http://www.runnet.ru/>

6. Служба тематических толковых словарей [Официальный сайт] URL: <http://www.glossary.ru/>
7. Образовательный портал [Официальный сайт] URL: «Академик» <http://dic.academic.ru/>
8. Web of Science (архив с 2002 года) рефераты [Официальный сайт] URL: <http://webofknowledge.com>.
9. Лекториум “(Минобрнауки РФ) единая Интернет-библиотека лекций [Официальный сайт] URL <http://www.lektorium.tv/>
10. Электронный архив документов КубГУ полнотекстов [Официальный сайт] URL: <http://docspace.kubsu.ru>
11. Электронная библиотечная система "Юрайт". URL: <http://www.biblio-online.ru>

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

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.

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.

Система обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим (лабораторным) занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию необходимо начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке

текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Подготовка к практическим занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Проведение прямых и косвенных измерений предполагает детальное знание измерительных приборов, их возможностей, умение вносить своевременные поправки для получения более точных результатов. Многие практические занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала.

Защита практических работ должна происходить, как правило, в часы, отведенные на практические занятия. Студент может быть допущен к следующей практической работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

#### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и

более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы..

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Лекционные занятия проводятся в соответствии с тематическим планом, при изложении материала рекомендуется использовать презентации в среде PowerPoint и фрагменты печатных материалов по теме лекции.

В ходе интерактивных занятий следует проводить разбор конкретных примеров, максимально приближенных к реальным данным, соответствующих экономической и финансовой информации.

Поскольку большая часть учебного времени отводится на самостоятельное изучение дисциплины, рекомендуется уделить особое внимание организации и планированию самостоятельной работы, раскрыв существующие возможности созданных в университете корпоративных образовательных ресурсов (электронная библиотека, компьютерные обучающие программы, электронные учебные ресурсы, учебно-методические комплексы (УМК), облачные сервисы).

Методика проведения занятий заключается в совместном решении студентами учебной группы под руководством преподавателя типовых задач по изучаемым темам

дисциплины, которые далее выполняются на вариантах индивидуальных данных. Итогом таких занятий является самостоятельное решение студентами задачи на реальных данных.

Внедрение активных и интерактивных элементов в проведение занятий по дисциплине может осуществляться разными методами: семинар с групповым обсуждением, опрос, компьютерный эксперимент и др.

Интерактивная форма проведения занятий способствует формированию профессиональных компетенций для успешного освоения основных дисциплин блока программы. Реализация интерактивной формы обеспечивается базой данных прикладной предметной области, коллективной работой над решениями задач, отсутствием единственного решения, единой целью в поиске решения.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

– Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

– Использование программного обеспечения при проведении практических занятий.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

№	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	CodeGear RAD StudioArchitect, Государственный контракт №13-ОК/2008-1
2	MATLAB Suite, Государственный контракт №13-ОК/2008-1
3	CorelDRAWGraphicSuite X3, Государственный контракт №13-ОК/2008-1
4	WinRAR, Государственный контракт №13-ОК/2008-3
5	CS3 Design STANDARD 3.0 (PhotoShop), Государственный контракт №13-ОК/2008-1
6	PageMaker 7.0.2 AcademicEdition, Государственный контракт №13-ОК/2008-1
7	MicrosoftWindows XP, Государственный контракт №13-ОК/2008-3
8	MicrosoftWindowsServerStd 2003, Государственный контракт №13-ОК/2008-2 (Номер лицензии - 43725353)
9	ИС предприятие, Акт на передачу прав - РНк-45425 от 28.04.09
10	MicrosoftWindowsOffice 2003 Pro, Государственный контракт №13-ОК/2008-3 (Номер лицензии - 43725353)
11	Консультант Плюс, Договор №177/948 от 18.05.2000

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

Информационных справочных систем по этому предмету не предусмотрено.

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

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



3.	Компьютерные классы с выходом в Интернет	503,509,510
4.	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
5.	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, МФУ (многофункциональное устройство)
6.	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»
7.	учебные аудитории 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
8.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Помещение № 511, Помещение № 516, Помещение № 517, Помещение № 518
9.	учебные аудитории 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).