МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
_____ Иванов А.Ф.
(подпись) (ФИО)
«26» 06 2017г.

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.07

Математический анализ

Направление подготовки: 38.03.01 «Экономика»

Направленность (профиль) программы: Экономика предприятий и организаций

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	З.Ф. Зарипова		12.06.2017
Рецензент	Е.А. Каптелинина		16.06.2017
И.о. зав. обеспечивающей кафедрой математики и информатики	А.Т. Шляхов		19.06.2017
Согласовано:			
Зав.выпускающей кафедрой экономики и управления предприятием	Р.Ш. Садыкова		21.06.2017

Альметьевск, 2017г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

    4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

    4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине

    6.1. Перечень оценочных средств.

    6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения.

    6.3. Варианты оценочных средств.

    6.4. методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа рабочей дисциплины **«Математический анализ»** разработана доцентом кафедры математики информатики **Зариповой З.Ф.**

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Математический анализ»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	**Результаты освоения компетенции**	**Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации**
ОПК-3 Способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	**знать:** -основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач; -точные формулировки основных понятий, -правила и приемы вычисления пределов, - правила и методы вычисления производных функции одной переменной; -схему исследования для анализа функции с последующим построением ее графика; **-**необходимые и достаточные условия экстремума функции; **-**свойства градиента функции; -типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения; -признаки сходимости числовых рядов, разложение функции в степенной ряд; **уметь:** **-** осуществить выбор математической операции и аналитического алгоритма для решения практических заданий; -исследовать функции с помощью теории пределов, дифференциального исчисления; **-**пользоваться векторно-матричными обозначениями;	**Текущий контроль:** **1 семестр:** -компьютерное тестирование по темам 1-2, -контрольная работа по темам 1-2, -учебная задача по темам 1-2, -вопросы для устного опроса по темам 1-2; **2 семестр** компьютерное тестирование по темам 3-4, -контрольная работа по темам 3-4, -учебная задача по темам 3-4, -вопросы для устного опроса по темам 3-4; **3 семестр** компьютерное тестирование по темам 5-6, -контрольная работа по теме 5, -учебная задача по темам 5-6, -вопросы для устного опроса по темам 5-6; **Промежуточная аттестация** Экзамен (1,3 семестры): -вопросы и задания для проведения экзамена в письменной форме; -фонд тестовых заданий для проведения экзамена в формате компьютерного тестирования Зачет с оценкой (2 семестр):

	-применять специальные приемы при вычислении производных, интегралов, разложении функции в ряд; -использовать свойства интеграла при анализе динамики экономики; --интерпретировать базовые понятия на простых примерах; **Владеть:** -приемами математического инструментария для исследования, анализа, обоснования типовых экономических моделей; - навыками выбора математических операций и рационального аналитического алгоритма для решения практических задач; -навыками решения типовых задач с применением теоретического материала; -терминологией, методами исследования функции для анализа, оценки, прогноза экономических явлений; - навыками критического мышления, анализа и синтеза информации; - навыками самостоятельного приобретения новых знаний по математическому анализу в сети Интернет; в основной и дополнительной литературе.	

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Математический анализ» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 38.03.01 **Экономика,** направленность**(**профиль)программы–Экономика предприятий и организаций - Б1.Б.07.
Дисциплина изучается в 1,2,3 семестрах[1]/на 1 и 2 курсах[2].

[1] Очная форма обучения
[2] Заочная форма обучения

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет **11** зачетных единиц, **396** часов.
Контактная работа - 168[1]/58[2]часов.
Лекции – 72ч.[1]/20 ч[2].
практические занятия – 90 ч. [1]/28ч. [2]
контроль самостоятельной работы – 6 ч. [1]/10 ч. [2]
самостоятельная работа – 156 ч.[1]/320ч. [2]
Контроль- 72 ч. [1]/ 18ч. [2]
Форма промежуточной аттестации дисциплины: 1семестр-**экзамен**; 2 семестр-**зачет с оценкой**; 3 семестр-**экзамен[1]/ зачет** с оценкой на 1 курсе, **экзамен** на 1, 2 курсах[2].

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	
1.	Тема 1. Введение в анализ (предел последовательности, предел функции, непрерывность). Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	1	10	24	-	1	30
2.	Тема 2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	1	8	12	-	1	22
3.	Тема 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	2	18	10	-	1	30
4.	Тема 4. Интегрирование функций многих переменных. Комплексные числа.	2	18	8	-	1	22
5.	Тема 5. Дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений.	3	12	24	-	1	32

[1] Очная форма обучения
[2] Заочная форма обучения

6.	Тема 6. Ряды.	3	6	12	-	1	20
	Итого по дисциплине		72	90	-	6	156

Заочная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	курс	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	
1.	Тема 1. Введение в анализ (предел последовательности, предел функции, непрерывность). Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	1	2	4	-	2	35
2.	Тема 2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	1	4	6	-		35
3.	Тема 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	1	4	6	-	2	35
4.	Тема 4. Интегрирование функций многих переменных. Комплексные числа.	1	2	4	-		30
5.	Тема 5. Дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений.	2	4	4	-	3	100
6.	Тема 6. Ряды.	2	4	4	-	3	85
	Итого по дисциплине:		**20**	**28**	**-**	**10**	**320**

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используе-мый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 1.1			
Тема 1. Введение в анализ (предел последовательности, предел функции, непрерывность). Дифференциальное исчисление функции одной переменной.34ч.			
Лекция 1. Множества. Операции над множествами. Числовая ось. Окрестность точки. Функция: основные понятия. Основные элементарные функции. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 2. Бесконечно-большие и бесконечно-малые величины. Признаки существования пределов. Сравнение бесконечно-малых. Техника вычисления пределов. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 3. Задачи, приводящие к вычислению производной. Определение производной. Схема вычисления производной. Основные правила	2 ч.	*Лекция-презентация*	ОПК-3

вычисления производной. Таблица производных. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическая производная. Производная неявной функции. Экономический смысл производной.			
Лекция 4. Дифференциал функции: его свойства, применение в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ролля, Коши, Лагранжа. Правило Лопиталя.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 5. Исследование функции с помощью производной: монотонность, экстремумы, точки перегиба, выпуклость графика функции. Асимптоты графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	2 ч.	*мастер-класс*	ОПК-3
Практическое занятие №1. Предел последовательности.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №2. Предел функции в точке. Техника вычисления пределов.	2 ч.	*работа в малых группах*	ОПК-3
Практическое занятие №3. Первый и второй замечательные пределы. Эквиваленты.	2 ч.		ОПК-3
Практическое занятие №4. Непрерывность функции. Точки разрыва.	2 ч.	*работа в малых группах*	ОПК-3
Практическое занятие №5. Табличное дифференцирование. Дифференцирование сложной функции.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №6. Дифференцирование неявной функции, функции заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №7. Правило Лопиталя.	2 ч.		ОПК-3
Практическое занятие №8. Контрольная работа.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №9. Монотонность функции. Экстремумы.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №10. Выпуклость графика. Точки перегиба. Асимптоты.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №11. Полное исследование функции и построение графика.	2 ч.	*творческое задание*	ОПК-3
Практическое занятие №12. Тестирование.	2 ч.	-	ОПК-3
Дисциплинарный модуль 1.2			
Тема 2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.20ч.			
Лекция 6. Многомерные евклидовы пространства. Основные понятия функции нескольких переменных. Частные приращения и частные производные. Полное приращение и	2 ч.	-	ОПК-3

полный дифференциал функции, приложения дифференциала в приближенных вычислениях			
Лекция 7. Производные сложных и неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2ч.	-	ОПК-3
Лекция 8. Исследование функции двух переменных на экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции в области.	2ч.	*мастер-класс*	ОПК-3
Лекция 9. Условный экстремум. Градиент и его свойства. Производная по направлению.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №13.Предел и непрерывность функции нескольких переменных.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №14.Дифференцирование сложных и неявных функций.	2 ч.	*Метод кейсовых заданий*	ОПК-3
Практическое занятие №15. Производные и дифференциалы высших порядков.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №16.Экстремумы функции двух переменных.	2 ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-3
Практическое занятие №17. Наибольшее и наименьшее значения функции в области. Условный экстремум. Градиент и производная по направлению.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №18. Тестирование.	2 ч.	-	ОПК-3
Дисциплинарный модуль 2.1			
Тема 3. Интегральное исчисление функции одной переменной.28ч.			
Лекция 10.Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 11. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.	2 ч.		ОПК-3
Лекция 12. Интегрирование рациональных дробей.	2 ч.	*Мастер-класс*	ОПК-3
Лекция 13. Интегрирование иррациональных функций.	2 ч.	*Мастер-класс*	ОПК-3
Лекция 14. Интегрирование тригонометрических функций. Интегралы, неберущиеся в элементарных функциях .	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 15. Понятие определенного интеграла. Свойства. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 16. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приближенное вычисление определенного интеграла.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 17.Геометрические приложения определенного интеграла.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 18.Несобственные интегралы. Определенный интеграл в экономике.	2 ч.	-	ОПК-3

Практическое занятие № 19. Табличное интегрирование. Интегрирование заменой переменной и по частям.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №20. Интегрирование рациональных дробей.	2 ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-3
Практическое занятие №21. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональностей.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №22. Определенный интеграл. Замена переменной и интегрирование по частям. Несобственные интегралы.	2 ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-3
Практическое занятие №23. Контрольная работа.	2 ч.		ОПК-3
Дисциплинарный модуль 2.2			
Тема 4. Интегрирование функций многих переменных. Комплексные числа.26ч.			
Лекция 19. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла, свойства. Вычисление.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 20. Замена переменной в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 21. Перемена порядка интегрирования в двойном интеграле.	2 ч.	*проблемная лекция*	ОПК-3
Лекция 22.Приложения двойного интеграла:	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 23. Приложения двойного интеграла	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 24. Криволинейные интегралы первого рода.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 25. Криволинейные интегралы второго рода.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 26.Комплексные числа. Модуль и аргумент. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 27. Действия над комплексными числами тригонометрической, показательной формах. Возведение в степень, извлечение корня из комплексного числа.	2 ч.		ОПК-3
Практическое занятие №24. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных координатах.	2 ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-3
Практическое занятие №25. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.	2 ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-3
Практическое занятие №26. Комплексные числа	2 ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-3
Практическое занятие №27.Контрольная работа.	2 ч.		ОПК-3
Дисциплинарный модуль 3.1			

Тема 5. Дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений.36ч.			
Лекция 28.Основные понятия о ДУ. Задача Коши. ДУ с разделяющимися переменными. Однородные ДУ первого порядка.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 29. Линейные ДУ первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения, не разрешенные относительно первой производной.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 30. Основные понятия о ОДУ высших порядков. Понятие о задаче Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 31. ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. ЛНДУ второго порядка с правой частью специального вида	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 32. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные однородные ДУ n порядка.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 33.Нормальные системы уравнений и их интегрирование.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №28. ДУ с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.	2 ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-3
Практическое занятие №29. Однородные ДУ первого порядка.	2 ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-3
Практическое занятие №30. Линейные ДУ вого порядка. Уравнения Бернулли.	2 ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-3
Практическое занятие №31. Уравнения в полных дифференциалах.	2 ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-3
Практическое занятие №32. Уравнения высших порядков, допускающие понижение.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №33.Контрольная работа.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №34. ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. ЛНДУ второго порядка с правой частью специального вида.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №35 ЛНДУ второго порядка с правой частью специального вида.	2 ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-3
Практическое занятие №36. Метод вариации произвольных постоянных.	2 ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-3
Практическое занятие №37. Линейные однородные ДУ высших порядков.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №38. Интегрирование нормальных систем ДУ	2 ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-3

Практическое занятие №39. Тестирование.	2 ч.	-	ОПК-3
Дисциплинарный модуль 3.2			
Тема 6. Ряды.18ч.			
Лекция 34. Понятие числового ряда. Сходимость ряда. Свойства сходящихся рядов. Остаток ряда. Необходимый признак сходимости. Геометрическая прогрессия. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости числовых рядов: Даламбера, Коши.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 35. Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Действия со степенными рядами. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.	2 ч.	-	ОПК-3
Лекция 36. . Приложения степенных рядов: приближенное вычисление значений функции, определенного интеграла; решение дифференциальных уравнений с помощью рядов. Приложения степенных рядов: приближенное вычисление значений функции, определенного интеграла; решение дифференциальных уравнений с помощью рядов	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №40: Необходимый и достаточные признаки сходимости.	2 ч.	*работа в малых группах*	ОПК-3
Практическое занятие №41. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №42. Функциональные ряды. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №43.Приложения степенных рядов: вычисление значений функции и определенных интегралов.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №44. Приложения рядов: решение ДУ.	2 ч.	-	ОПК-3
Практическое занятие №45. Тестирование.	2 ч.	-	ОПК-3

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирование навыков и способностей к непрерывному самообразованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, обеспечивает организацию учебно-исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Виды самостоятельной работы студентов:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой;
- самоподготовка к практическим занятиям;
- подготовка к промежуточной аттестации.

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Математический анализ» приведены в методических указаниях:

Зарипова З.Ф. Математический анализ. Часть 1: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математический анализ» для бакалавров направления подготовки 38.03.01 Экономика очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016.

Зарипова З.Ф. Математический анализ. Часть 2: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математический анализ» для бакалавров направления подготовки 38.03.01 Экономика очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016.

Зарипова З.Ф. Математический анализ. Часть 3: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математический анализ» для бакалавров направления подготовки 38.03.01 Экономика очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Математический анализ» является выявление соответствия уровня подготовленности обучающихся требованиям рабочей программы дисциплины, систематизация материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, выполнении контрольных работ, компьютерном тестировании.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена (1, 3 семестр) и зачета с оценкой (2 семестр), проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1.Перечень оценочных средств по дисциплине «Математический анализ»

Этапы формиро ваниякомпетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль(репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий, вопросы для подготовки к тестированию
2	Практическое задание (учебная задача)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Учебная задача-центральное звено в структуре учебной деятельности. Позволяет определить полноту операционных действий, знание алгоритма решения, уровень знания теоретического материала, точность обоснования, уровень вычислительной культуры. Структура задачи обязательно содержит условие и требование. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине	Комплект практических заданий (учебных задач)
3	Устный опрос	Форма контроля и средство оценки уровня сформированности знаний, умений, навыков, компетенций. Может дополнять решение задач, обоснование этапов решения. Устный опрос может проводиться при актуализации знаний перед объяснением нового материала, при повторении учебного материала, в процессе объяснения.	Перечень вопросов
4	Контрольная работа	Форма контроля и средство оценки уровня сформированности знаний, умений, компетенций, предусмотренных программой дисциплины. Проводится после изучения темы или совокупности тем. Проводится по индивидуальным вариантам в письменной форме. Предусматривает решение задач с кратким обоснованием этапов решения, наличие графиков, схем.	Комплекты заданий для контрольных работ
Промежуточная аттестация			

1	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения(оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в письменной форме или в формате компьютерного тестирования.	Перечень вопросов и задач к экзамену
2	Зачет с оценкой	Итоговая процедура оценки степени освоения дисциплины. Зачет с оценкой выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса.	

6.2.Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	**Средний уровень**	**Базовый уровень**	**Компетенции не освоены**
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	**«хорошо» (от 71 до 85 баллов)**	**«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)**	**«неудовлетв.» (менее 55 баллов)**
			Зачтено (от 35 до 60 баллов)			**Не зачтено (менее 35 баллов)**
1	ОПК-3 Способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	**Знать:** -основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач; -точные формулировки основных понятий, -правила и приемы вычисления пределов, - правила и методы вычисления производных функции одной переменной; -схему исследования для анализа функции с	Всестороннее и глубокое, системное знание терминологии и теоретических положений, выводов доказательств утверждений и теорем; основ математического анализа, необходимых для решения экономических задач; правил и приемов вычисления пределов, правил и методов вычисления производных функции одной переменной; схемы исследования анализа функции с последующим	Полное, системное знание с небольшими неточностями или без достаточных обоснований, терминологии и теоретических положений, выводов доказательств утверждений; основ математического анализа, необходимых для решения экономических задач; правил и приемов вычисления пределов, правил и методов вычисления производных функции одной переменной;	Неполные и содержащие отдельные пробелы знания терминологии и теоретических положений, выводов доказательств утверждений; основ математического анализа, необходимых для решения экономических задач; правил и приемов вычисления пределов, правил и методов вычисления производных функции одной переменной; схемы исследования анализа функции с	Фрагментарное со значительными пробелами знания, в отдельных случаях полное незнание терминологии и теоретических положения, выводов доказательств утверждений основ математического анализа, необходимых для решения экономических задач; правил и приемов вычисления пределов, правил и методов вычисления

		последующим построением ее графика; -необходимые и достаточные условия экстремума функции; -свойства градиента функции; -типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения; -признаки сходимости числовых рядов, разложение функции в степенной ряд	построением ее графика; необходимых и достаточных условий экстремума функции; свойств градиента функции; типов обыкновенных дифференциальных уравнений и методов их решения; признаков сходимости числовых рядов, приемов разложения функции в степенной ряд.	схемы исследования анализа функции с последующим построением ее графика; необходимых и достаточных условий экстремума функции; свойств градиента функции; типов обыкновенных дифференциальных уравнений и методов их решения; признаков сходимости числовых рядов, приемов разложения функции в степенной ряд.	последующим построением ее графика; необходимых и достаточных условий экстремума функции; свойств градиента функции; типов обыкновенных дифференциальных уравнений и методов их решения; признаков сходимости числовых рядов, приемов разложения функции в степенной ряд.	производных функции одной переменной; схемы исследования анализа функции с последующим построением ее графика; необходимых и достаточных условий экстремума функции; свойств градиента функции; типов обыкновенных дифференциальных уравнений и методов их решения; признаков сходимости числовых рядов, приемов разложения функции в степенной ряд.
		Уметь: - осуществить выбор математической операции и аналитического алгоритма для решения практических заданий;	Системные, сформированные в полном объеме, умения осуществить выбор математической операции и аналитического алгоритма для	В полном объеме, но с небольшими погрешностями или без достаточных обоснований, умения осуществить выбор математической операции и аналитического	Сформированные не в полном объеме, умения осуществить выбор математической операции и аналитического алгоритма для решения типовых	Разрозненные, фрагментарные, со значительными погрешностями, умения осуществить выбор математической операции без готовности применить

		-исследовать функции с помощью теории пределов, дифференциального исчисления; -пользоваться векторно-матричными обозначениями; -применять специальные приемы при вычислении производных, интегралов, разложении функции в ряд; -использовать свойства интеграла при анализе динамики экономики; --интерпретировать базовые понятия на простых примерах;	решения практических заданий; исследовать функции с помощью теории пределов, дифференциального исчисления; пользоваться векторно-матричными обозначениями; применять специальные приемы при вычислении производных, интегралов, разложении функции в ряд; использовать свойства интеграла при анализе динамики экономики; интерпретировать базовые понятия на простых примерах.	алгоритма для решения практических заданий, исследовать функции с помощью теории пределов, дифференциального исчисления; пользоваться векторно-матричными обозначениями; применять специальные приемы при вычислении производных, интегралов, разложении функции в ряд; использовать свойства интеграла при анализе динамики экономики; интерпретировать базовые понятия на простых примерах.	практических заданий, исследовать функции с помощью теории пределов, дифференциального исчисления; пользоваться векторно-матричными обозначениями; применять специальные приемы при вычислении производных, интегралов, разложении функции в ряд; использовать свойства интеграла при анализе динамики экономики; интерпретировать базовые понятия на простых примерах.	аналитический алгоритм для решения простейших практических заданий, исследовать функции с помощью теории пределов, дифференциального исчисления; пользоваться векторно-матричными обозначениями; применять специальные приемы при вычислении производных, интегралов, разложении функции в ряд; использовать свойства интеграла при анализе динамики экономики; интерпретировать базовые понятия на простых примерах.
		В**ладеть:**	Успешное и систематическое	В целом успешное, но содержащее	Нецелостное, несистемное владение	Фрагментарное, эпизодическое

		-приемами математического инструментария для исследования, анализа, обоснования типовых экономических моделей; - навыками выбора математических операций и рационального аналитического алгоритма для решения практических задач; -навыками решения типовых задач с применением теоретического материала; -терминологией, методами исследования функции для анализа, оценки, прогноза экономических явлений; - навыками критического мышления, анализа	владение навыками выбора математических операций и рационального аналитического алгоритма для решения практических задач; решения типовых задач с применением теоретического материала; терминологией, методами исследования функции для анализа, оценки, прогноза экономических явлений; критического мышления, анализа и синтеза информации; самостоятельного приобретения новых знаний по математическому анализу в сети Интернет; в основной и дополнительной литературе.	отдельные пробелы или погрешности, владение навыками выбора математических операций и рационального аналитического алгоритма для решения практических задач; решения типовых задач с применением теоретического материала; терминологией, методами исследования функции для анализа, оценки, прогноза экономических явлений; критического мышления, анализа и синтеза информации; самостоятельного приобретения новых знаний по математическому анализу в сети Интернет; в основной и дополнительной литературе.	навыками выбора математических операций и аналитического алгоритма для решения типовых задач; решения типовых задач с применением теоретического материала; терминологией, методами исследования функции для анализа, оценки, прогноза экономических явлений; самостоятельного приобретения новых знаний по математическому анализу в сети Интернет; в основной литературе. недостаточно сформированными навыками обоснований этапов решения и доведения задания до ответа.	владение навыками выбора математических операций и рационального аналитического алгоритма для решения простейших задач; -несистемными навыками обоснований этапов решения и доведения задания до ответа; отсутствия знания или непонимание большей или наиболее важной обязательной части программы.

		и синтеза информации - навыками самостоятельного приобретения новых знаний по математическому анализу в сети Интернет; в основной и дополнительной литературе.				

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1.Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Математический анализ» проводится в 1-ом, 2-ом 3-ем семестрах два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов. Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

Полный фонд тестовых заданий по всем темам дисциплины представлен в ФОС (приложение 3).

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средств

Образцы тестовых заданий для оценки сформированности компетенции(ОПК-3)

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
Дисциплинарный модуль 1.1.						
1	Значение предела $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin(30x^2)}{\sin^2(5x)}$ равно…	6	0	∞	1,2	
2	Значение предела $\lim\limits_{x\to\infty}(\frac{x+2}{x-3})^{5x}$ равно…	e	e^5	e^{25}	0	∞
3	Значение предела $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\ln(1+7x)}{e^{3x}-1}$ равно…	$\frac{7}{3}$	1	0	∞	
4	Значение предела $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\ln(1+7x)}{arctg6x}$ равно…	$\frac{7}{6}$	1	0	∞	
5	Количество точек разрыва функции $f(x)=\frac{e^{\frac{1}{x-1}}}{(x-2)(x+3)(x^2+4)}$ равно…	2	3	4	1	5
Дисциплинарный модуль 1.2.						
1	Дана неявная функция $y^2=x+\ln(\frac{y}{x})$, тогда производная неявной	1	e	0,5	e^2	0

	функции в точке (1;1) равна…					
2	Уравнение касательной плоскости к поверхности, определяемой уравнением $x^2+3y^2-4z^2=15$ в точке P(2;-3;2), имеет вид	2x-9y-8z--15-=0	2x+9y-8z--15-=0	2x+9y-8z--16-=0	2x-9y-8z++15-=0	
3	Количество стационарных точек функции $z=4x^2y+24xy+y^2+32y-6$ равно….	1	2	3	4	0
4	Количество точек экстремума функции $z=4x^2y+24xy+y^2+32y-6$ равно….	1	2	3	4	0
5	Производная параметрически заданной функции $\begin{cases} x=a\cos^2 t \\ y=a\sin^2 t \end{cases}$ равна…	0	1	2	-1	a
Дисциплинарный модуль 2.1.						
1	$\int_0^{16}\frac{dx}{\sqrt{x+16}-\sqrt{x}}$ равен…	16	12	10	2	1
2	$\int\frac{x+2}{x(x-1)(x-4)}dx$ равен…	$\frac{1}{2}\ln\lvert x\rvert+\ln\lvert x-1\rvert+\frac{1}{2}\ln\lvert x-4\rvert$	$\frac{1}{2}\ln\lvert x\rvert-\ln\lvert x-1\rvert+\ln\lvert x-4\rvert$	$\ln\lvert x\rvert-\ln\lvert x-1\rvert+\frac{1}{2}\ln\lvert x-4\rvert$	$\ln\lvert x\rvert-\ln\lvert x-1\rvert+\ln\lvert x-4\rvert$	$\frac{1}{2}\ln\lvert x\rvert-\ln\lvert x-1\rvert+\frac{1}{2}\ln\lvert x-4\rvert$
3	Интеграл $\int\frac{dx}{x\sqrt{2x+1}}$ вычисляется подстановкой…	$t=\sqrt{2x+1}$	$t=2\sin x$	$t=tgx$	$t=tg\frac{x}{2}$	$t=\frac{1}{x}$
4	Интеграл $\int\frac{x^3dx}{\sqrt{2-x^2}}$ вычисляется подстановкой…	$t=\sqrt{2-x^2}$	$t=\sqrt{2}\sin x$	$t=tgx$	$t=tg\frac{x}{2}$	$t=\frac{1}{x}$
5	Площадь фигуры, ограниченной линиями	4	12	2	0,5	3

	$y=-12x^2, x=\frac{1}{2}, \quad y=0$ равна…					
Дисциплинарный модуль 2.2.						
1	Изменить порядок интегрирования $\int_0^1 dy \int_y^{\sqrt{y}} f(x,y)dx$. Тогда интеграл примет вид…	$\int_0^1 dy \int_{-\sqrt{1-y^2}}^{\sqrt{1-y^2}} f(x,y)dx$	$\int_0^1 dx \int_{x^2}^{x} f(x,y)dy$	$\int_0^1 dx \int_{-x}^{x^2} f(x,y)dy$	$\int_x^{x^2} dy \int_0^1 f(x,y)dx$	
2	Интеграл $\iint_D ydxdy$, где D: $x^2+y^2 \le 16x$ в полярных координатах примет вид…	$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin\varphi d\varphi \int_0^4 r^2 dr$	$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin d\varphi \int_0^{8\cos\varphi} r^2 dr$	$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos\varphi d\varphi \int_0^{8\cos\varphi} r^2 dr$	$\int_{=\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin\varphi d\varphi \int_0^{16\cos\varphi} r^2 dr$	
3	Область, ограниченную линиями $y=\frac{x^2}{2}, x+y=4$, можно назвать …	правильной по ОХ	правильной по ОУ	правильной как по ОХ, так и по ОУ	состоящей из частей, правильных по ОУ	
4	Интеграл от полного дифференциала вида $\int_{(0,1)}^{(3,4)} x^2dx+y^2dy$ равен…	91/3	0	30	29	
5	Значение криволинейного интеграла второго рода $\int_L ydx+xdy$, где L-отрезок прямой y=x+4 от точки A(0,4) до B(4,8) равно…	16	32	0	8	
Дисциплинарный модуль 3.1.						
1	Частное решение уравнения $y''+3y'+2y=$ $=(2x+3)(\sin x+\cos x)$ имеет вид…	$(Ax+B)\sin x$	$(Ax+B)\sin x+\cos x$	$(Ax+B)\sin x+C\cos x$	$C_1e^{-2x}+C_2e^{-x}$	$(Ax+B)\sin x+(Cx+D)\cos x$
2	Среди приведённых уравнений уравнениями в полных дифференциалах являются…	а, д	б, г	а	а, б, в	а, в, д

	$а)(x+y)dx+(x+2y)dy=0$ $б)xy^2dy=(x^3+y^3dx$ $в)(3x-1)dy+y^2dx=0$ $г)y'+\frac{y}{x}=\sin x$ $д)(x^2+y^2+2x)dx+2xydy=0$					
3	Частное решение уравнения $yy'=\ln y$, y(2)=1	$2(x-2)=\ln^2 y$	$x-2=\ln^2 y$	$2(x-2)=\ln y$	$2(x^2-4)=\ln^2 y$	
4	Кривая, у которой отрезок касательной, заключенный между осями координат, делится пополам точкой касания, описывается равенством…	y=c/x	y=clnx	$y=e^{Cx}$	$y=c/x^2$	y=Csinx
5	Частное решение уравнения $xy'-2y=2x^4$, y(1)=1 имеет вид…	y=x	$y=x^2$	y=2x-1	$y=x^4$	$y=x^5$
Дисциплинарный модуль 3.2.						
1	Расходящиеся числовые ряды среди данных 1) $\sum_{n=11}^{\infty}\frac{2+n}{4n^3+5}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty}(\frac{8}{7})^n$; 3) $\sum_{n=2}^{\infty}\frac{n^{10}}{(n^3+1)^4}$ 4) $\sum_{1}^{\infty}\frac{n!3^n}{n^n}$ это ряды…	только 1,2	только 2,4	только 3	только 3,4	только 1,4
2	Ряд $\sum_{n=11}^{\infty}(-1)^n\frac{2^n}{arctg\frac{1}{n}}$ …	сходится	расходится	сходится абсолютно	сходится условно	расходится условно
3	Ряд $\sum_{n=11}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{1\cdot4\cdot7\cdot\ldots\cdot(3n-2)}{3\cdot5\cdot7\cdot\ldots\cdot(2n+1)}$ …	сходится	расходится	сходится абсолютно	сходится условно	расходится условно
4	Первый член разложения в ряд Маклорена	2x	$-1,5x^2$	$\frac{11x^3}{6}$	0	$\frac{11x^3}{3}$

	$f(x)=\ln(e^x+x)$ равен…					
5	Функция $f(x)=\cos 2x$ разложена в ряд Фурье. Тогда коэффициент b_{10} равен…	1	π	10	cos 10	0

Примерный перечень вопросов для подготовки к тестированию, направленный на оценивание сформированности компетенции ОПК-3:

Дисциплинарный модуль 1.1.

Тема.Введение в анализ (предел последовательности, предел функции, непрерывность). Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

1. Сформулируйте основные теоремы о пределах.
2. Что такое предел функции y=f(x) при $x \to +\infty$ и при $x \to -\infty$. Дать определение с помощью неравенств. Привести геометрическую иллюстрацию.
3. Как связано понятие предела функции с понятиями её пределов слева и справа?
4. Какая функция называется бесконечно малой и каковы её основные свойства? Привести примеры функций, являющихся бесконечно малыми при различных предельных поведениях аргумента.

Дисциплинарный модуль 1.2.

Тема.Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

1. По какой формуле вычисляется полный дифференциал функции двух переменных в данной точке?
2. Какая точка называется точкой экстремума (максимума, минимума)
3. функции двух переменных?
4. Что называется экстремумом (максимумом, минимумом) функциидвух переменных?
5. Чему равны частные производные дифференцируемой функции двух переменных в точке экстремума?

Дисциплинарный модуль 2.1.

Тема.Интегральное исчисление функции одной переменной.

1. Формула Ньютона-Лейбница.
2. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
3. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.
4. Несобственный интеграл с бесконечным промежутком интегрирования.
5. Несобственный интеграл на бесконечном промежутке.
6. Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур в случаях, если функция задана явно, параметрически, в полярных координатах.

Дисциплинарный модуль 2.2.

Тема.Интегрирование функций многих переменных. Комплексные числа.

1.Двойной интеграл. Свойства.
2.Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
3.Формула замены переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
4.Приложения двойного интеграла.
5. Формы записи комплексного числа.
6. Вычисление криволинейного интеграла II рода.

Дисциплинарный модуль 3.1.

Тема. Дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений.

1. Как свести однородное дифференциальное уравнение к уравнению с
2. разделяющимися переменными?
3. Каков признак однородного дифференциального уравнения? Какие виды уравнений сводятся к однородным? Каковы приемы приведения ДУ к однородному?
4. Какое дифференциальное уравнение первого порядка называется
5. линейным уравнением?
6. Каков алгоритм решения линейного уравнения?

Дисциплинарный модуль 3.2.

Тема. Ряды.

1. Что можно сказать о сходимости числового ряда?
2. Какие достаточные признаки используются для исследования на сходимость рядов с положительными членами?
3. Какой ряд называется абсолютно сходящимся?
4. Какой ряд называется условно сходящимся?
5. Сформулируйте признак Лейбница, применяемый для исследования на сходимость знакопеременного ряда.

6.3.2. Практическое задание (учебная задача).

6.3.2.1.Порядок проведения

Учебная деятельность обучающихся - сложное по своей структуре образование. Центральное звено в этой сложной структуре - учебная задача и ее операторное содержание. На практических занятиях в результате решения системы задач и упражнений осваиваются наиболее общие способы решения задач. Максимальный балл по каждому виду практических занятий приведен в п. 5 ФОС.

Трудоемкость практических занятий в часах приведена в рабочей программе дисциплины, см. п. 4.2. Практическое задание оценивается в соответствии с установленными критериями.

.6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет правильно выбрать математический инструментарий, представить альтернативные варианты решения практических задач, демонстрировать навыки

критического анализа проблем, анализирует и обосновывает результаты задач в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- способен правильно выбрать математический инструментарий, показать умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускает некритичные неточности в доказательстве, алгоритме или ответе, или обосновании полученных результатов.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии выбрать математический инструментарий, решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок в решении конкретной задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не может выбрать математический инструментарий, допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью указаний преподавателя получить правильное решение конкретной задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Полный комплект практических заданий (учебных задач) по темам дисциплины представлен в ФОС (приложение 3к данной РПД) и методических указаниях:

Зарипова З.Ф. Математический анализ. Часть 1: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математический анализ» для бакалавров направления 38.03.01 Экономика очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016.

Зарипова З.Ф. Математический анализ.Часть 2: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математический анализ» для бакалавров направления 38.03.01 Экономика очной и заочной форм обучения.– Альметьевск: АГНИ, 2016.

Зарипова З.Ф. Математический анализ.Часть 3: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математический анализ» для бакалавров направления 38.03.01 Экономика очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016.

Примеры задач для оценки сформированности компетенции ОПК-3

Задача 1. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-9}{3x^2-8x-3}$.

Задача 2. Исследовать функцию на экстремум и точки перегиба $y=\dfrac{x^3+4}{x^2}$.

Задача 3. Найти значение интеграла $\int\limits_0^{\pi}\sin^3 x dx$.

Задача 4. Найти выигрыши потребителей и поставщиков, в предположении установления рыночного равновесия, если законы спроса и предложения имеют вид: $p = 186 - x^2, q = 20 + \frac{11}{6}x.$

Задача 5. Разложить в ряд функцию $y = \ln(\frac{1+x}{1-x})$.

Задача 6.Решить уравнение $y'' + y = \frac{1}{\cos x}$.

6.3.3.Устный опрос.

6.3.3.1Порядок проведения

Устный опрос- форма контроля и средство оценки усвоения основных учебных действий обучающихся. Устный опрос применяется для актуализации опорных знаний, проверки правильности применения и усвоенных способов математических действий, полноты выполнения операций, входящих в состав действий. Проводится в вопросно-ответной форме.

6.3.3.2 Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

в ответе полно раскрыто содержание материала, в объеме, предусмотренном программой. Грамотно выполнены чертежи, графики. Теоретические положения иллюстрированы конкретными примерами. Учащийся применяет знания, умения в новой ситуации. Продемонстрированы сформированность и устойчивость используемых навыков. Ответ самостоятельный, без наводящих вопросов.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

в изложении допущены пробелы, не исказившие математического содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя. Допущена 1 ошибка или не более 2 недочетов при освещении второстепенных вопросов. Продемонстрировано устойчивое понимание обязательной части материала. Продемонстрирована способность применять материал в новой ситуации после указаний преподавателя.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

дан неполный, непоследовательный ответ. Имелись затруднения и ошибки в определениях конкретных понятий, в используемой математической терминологии. Не продемонстрирована способность применять материал в новой ситуации. Однако показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

не раскрыто содержание учебного материала, продемонстрировано незнание или непонимание большей части понятийного аппарата. Допущены ошибки в определении понятий, математической теории, рисунках, графиках. Не продемонстрировано знание обязательной части материала.

6.3.3.3.Содержание оценочного средства

Примерные вопросы для устного опроса (ОПК-3)

1. Сформулируйте свойства функции, непрерывной на отрезке.
2. С помощью какого приема нужно продифференцировать функции $y = x^{\sin x}$? Обоснуйте свой выбор.
3. Какова связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции?
4. Как формулируется правило Лопиталя?
5. В чем заключается интегрирование по частям?
6. Какая замена необходима для решения линейного дифференциального уравнения первого порядка?
7. Сформулируйте признак Даламбера .

6.3.4 Контрольная работа

6.3.4.1Порядок проведения

Контрольная работа проводится после изучения темы (модуля).При изучении дисциплины предусмотрено выполнение 4-х контрольных работ. Контрольная работа необходима для выявления уровня усвоения материала, уровня сформированности компетенций и своевременной коррекции. Контрольные работы выполняются по индивидуальным вариантам. При выполнении контрольных работ обязательны краткие обоснования этапов решения, графические иллюстрации.

В содержание работ могут быть внесены определенные изменения. Образцы примерных контрольных заданий и образцы решений представлены в пособии:

Зарипова З.Ф. Математический анализ: методические указания по выполнению контрольных работ по дисциплине «Математический анализ» для бакалавров направления подготовки 38.03.01 «Экономика» очной и заочной форм обучения.- Альметьевск: АГНИ,2016.

.6.3.4.2 Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

правильно выбраны математические инструменты, приемы или способы решения заданий, решение сопровождается необходимыми объяснениями, подкрепленными ссылками на положения теории. Нет математических ошибок. Верно выполнены все преобразования и вычисления. Последовательно и аккуратно записано решение. Обоснованы полученные результаты. Решены задания повышенного уровня сложности, требующие знания дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

правильно выбраны математические инструменты, успешно выполнены задания обязательного уровня, предусмотренные программой. Способы решения выбраны правильно, но недостаточны обоснования. Допущены: 1 вычислительная ошибка или 1-2 недочета в чертежах, графиках, не исказившие математического содержания решений .В целом, верно, обоснованы результаты решения. Запись решений заданий грамотна. Задания повышенного уровня сложности решены с вычислительной ошибкой или не доведены до конца.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

работа выполнена не полностью, или выбраны нерациональные приемы математического инструментария. Выполнена только минимальная обязательная часть работы, при этом продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала. Результаты решения без обоснований. Решение содержит более 2 ошибок, более 2 недочетов.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

работа полностью не выполнена, или выполнена в объеме, недостаточном для дальнейшего усвоения учебного материала и определения уровня степени сформированности компетенции. Продемонстрировано отсутствие обязательных умений выбора математического инструментария, навыков анализа в рамках поставленной задачи, незнание основной литературы.

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

Примерный вариант контрольной работы по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

1. Найти производную функции:

а) $y = \frac{2}{\left(3x^2-1\right)^4} + \sqrt[3]{8x-4+2x^2}$, б) $y = arctg^2\left(5x^2\right)$, в) $\begin{cases} x = \ln t \\ y = t + \ln t \end{cases}$

г) $y = x^{7x^2-3}$ 6 , д) $f(x) = x^3 e^{\frac{x}{7}}$, $f'(0) = ?$ е) $xy^3+e^y+\text{arctg}2x-5y=0$.

2. Вычислить предел функции по правилу Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{tgx - x}{x - \sin 2x}$ б) $\lim\limits_{x\to 1} \ln x \cdot \ln(x^2-1)$ в) $\lim\limits_{x\to\infty} (x + 2^x)^{\frac{1}{x}}$.

3. Найти угол пересечения линий $y = 1 + \sin x$, y=1.

4. С помощью дифференциала приближенно вычислить $\sqrt[5]{33}$ с точностью $\varepsilon = 0{,}01$, оценить допущенную относительную и абсолютную погрешности.

5. Провести полное исследование функции $y = 2xe^{-\frac{x^2}{2}}$

и построить график.

Примерный вариант контрольной работы по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной»

1. $\int \frac{4arctgxdx}{x^2+1}$

2. $\int \frac{(8x+3)}{(x+1)(x^2+3)}dx$.

3. $\int \frac{dx}{1+\sin x}$

4. $\int \cos^2 x \cdot \sin^3 x dx$.

5. $\int x \cdot \sin \sqrt{x} dx$

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

7. Найти длину дуги кривой $y = \frac{x^2}{4} - \frac{\ln x}{2}$, $1 \le x \le 2$.

8.Вычислить интеграл или установить его расходимость: $\int_2^4 \frac{dx}{\sqrt[3]{(3-x)^2}}$.

Примерный вариант контрольной работы по теме «Интегральное исчисление функции нескольких переменных».

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^3 dx \int_{x^2}^9 f(x,y)dy$.

2. Вычислить двойной интеграл по области D, ограниченной линиями.

$\iint_D e^y dxdy$, D: $y = \ln(x), y = 0, x = 2$.

3.Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 2x + 3, y = 3x - 1$ с помощью двукратного интегрирования.

4.Вычислить криволинейный интеграл по координатам: $\int_L xydx - x^2 dy$, если L-дуга параболы $x=3y^2$, пробегаемая от точки O(0,0) до точки B (3,1).

Примерный вариант контрольной работы по теме «ДУ первого порядка. ДУ, допускающие понижение порядка»

1. $(xy-x)^2 dy + y(1-x)dx = 0$.

2. $y'x^2 = y(x+y)$.

3. $y' - 3x^2 y = x^2 e^{x^3}, y(0) = 0$.

4. $y'' + y' tgx = \sin 2x$.

5. $y'' + 2y(y')^3 = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = \frac{1}{3}$.

Примерный вариант контрольной работы по теме «Ряды»

1. Исследовать на сходимость ряд : а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)\ln(n+1)}$. б) $\sum_{n=1}^{\infty} (\frac{2n-1}{7n+3})^{(n+1)}$.
2. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} n \cdot arctg \frac{1}{n^3}$.
3. Найти радиус сходимости числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^n} (x-1)^n$.
4. Разложить функцию $f(x) = \frac{1}{x^2 - 5x + 6}$ в ряд Маклорена.
5. Вычислить с точностью до 0,0001 значение $\int_0^1 \sqrt{x} e^{-x} dx$.

Образцы примерных контрольных заданий и образцы решений представлены в ФОС и методических указаниях:

Зарипова З.Ф. Математический анализ: методические указания по выполнению контрольных работ по дисциплине «Математический анализ» для бакалавров направления подготовки 38.03.01 «Экономика» очной и заочной форм обучения.- Альметьевск: АГНИ,2016.

6.3.4 .Экзамен

6.3.4.1. Порядок проведения

Экзамен нацелен на комплексную оценку уровня освоения компетенции ОПК-3, уровня освоения дисциплины. Проводится в письменной форме или в форме компьютерного тестирования по всем темам дисциплины. Обучающемуся дается время на подготовку во время письменного экзамена – 2 академических часа. На выполнение компьютерного теста отводится 1,5 академических часа. Оценивается знание теоретического материала, способность применить знания в решении задач, системное мышление, сформированность компетенции ОПК-3.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил высокую готовность к анализу, обоснованию, выбору математического инструментария, интерпретации результатов решения.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;

-способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;

- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых действий;

- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, проявил готовность к анализу, обоснованию, выбору математического инструментария, интерпретации результатов решения.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;

- частично, посредством наводящих вопросов может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;

- дает ответы на вопросы не полные. проявил минимальную готовность к анализу, обоснованию, выбору математического инструментария, интерпретации результатов решения.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;

-демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способность самостоятельно, без помощи преподавателя, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки. Не проявил готовность анализу, обоснованию, выбору математического инструментария, интерпретации результатов решения.

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

Примерные вопросы к экзамену (ОПК-3):

Примерные вопросы к экзамену за I семестр:

1. Введение в анализ. Множества.
2. Топология на числовой прямой.
3. Функция. Способы задания функции. Монотонность, четность, периодичность функции. Основные элементарные функции.
4. Предел функции в точке
5. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции, связь между ними. Леммы о бесконечно-больших и бесконечно-малых функциях.
6. Основные теоремы о пределах
7. Техника вычисления пределов. Первый и второй замечательные пределы и их следствия, предел отношения двух многочленов.
8. Односторонние пределы.
9. Вычисление пределов дробно-рациональных функций([∞/∞] ;[0/0]).
10. Вычисление пределов с помощью второго замечательного предела ([1^{∞}]).
11. Сравнение бесконечно малых. Основные эквиваленты. Теорема об эквивалентах.
12. Непрерывность и точки разрыва. Второе определение непрерывности.

13. Действия над непрерывными функциями. Функция, непрерывная на отрезке. Свойства функции, непрерывной на отрезке.
14. Производная функции в точке, физический смысл. Схема вычисления производной по определению. Теорема о связи непрерывности дифференцируемости.
15. Правила дифференцирования. Производные тригонометрических функций.
16. Производная логарифмической функции. Производная показательной функции.
17. Производная сложной функции.
18. Производная функции, заданной неявно.
19. Производная функции, заданной параметрически. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций.
20. Логарифмическая производная.
21. Гиперболические функции. Производные гиперболических функций.
22. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
23. Свойства дифференциалов. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
24. Геометрическое значение производной.
25. Производные высших порядков. Формула Лейбница.
26. Дифференциалы различных порядков.
27. Производные различных порядков от неявной функции и функции, заданной параметрически.
28. Уравнение касательной и нормали в данной точке кривой.
29. Теорема Ролля.
30. Теорема Лагранжа.
31. Теорема Коши.
32. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределённостей вида $[0*\infty],[\infty-\infty],[1^{\infty}],[0^{0}],[\infty^{0}]$.
33. Возрастание и убывание функции. Экстремумы. Достаточные признаки экстремума с использованием первой и второй производной.
34. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Правило отыскания промежутков выпуклости и вогнутости и точек перегиба.
35. Асимптоты графика функции.
36. Схема исследования и построения графика функции одной переменной.
37. Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции двух, трех переменных, ее геометрическое изображение. Геометрическое изображение функции двух переменных.
38. Частное и полное приращение функции двух переменных.
39. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.
40. Частные производные функции нескольких переменных.
41. Вывод формулы полного дифференциала.
42. Производная сложной функции нескольких переменных. Частная производная, полная производная.

43.Полный дифференциал сложной функции.
44.Производная от функции, заданной неявно.
45.Уравнение нормальной плоскости.
46. Уравнение касательной плоскости к поверхности.
47. Частные производные высших порядков.
48.Дифференциалы высших порядков.
49. Экстремумы функции нескольких переменных. Исследование функции двух переменных на экстремум.
50.Условный экстремум.

Примерные вопросы к экзамену за III семестр:

1.Дифференциальные уравнения I порядка (определение, геометрическое истолкование, задача Коши, метод изоклин).

2.Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

3.Однородные дифференциальные уравнения I порядка.

4.Уравнения вида $y=f(\frac{ax+by+c}{ax+by+c_1})$, сводящиеся к однородным дифференциальным уравнениям.

5.Линейные дифференциальные уравнения. Метод Бернулли. Метод Лагранжа.

6.Уравнения Бернулли.

7.Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель

8.Дифференциальные уравнения II порядка. Геометрический смысл начальных условий. Задача Коши.

9.Уравнения, допускающие понижение порядка.

10.Линейные дифференциальные уравнения II порядка. ЛОДУ II порядка.

11.Линейно-независимые функции на интервале (а; в). Определитель Вронского. Условие линейной независимости функций.

12.Теорема о структуре общего решения ЛОДУ II порядка (вывод).

13.Интегрирование ЛОДУ II порядка с постоянными коэффициентами.

14.Интегрирование ЛОДУ n порядка с постоянными коэффициентами.

15.ЛНДУ II порядка с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре решения.

16.Метод Лагранжа при решении ЛНДУ II порядка с постоянными коэффициентами.

17.Интегрирование ЛНДУ II порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод неопределенных коэффициентов.

18.Нормальные системы ОДУ (определение, решение, теорема Коши) и их интегрирование методом исключения.

19.Ряд. Сумма ряда. Ряд геометрической прогрессии. Гармонический ряд.

20.Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда.

21.Достаточные признаки сходимости ряда: признаки сравнения.

22.Признак Даламбера.

23.Интегральный и радикальный признак Коши.

24.Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница.

235Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.

26.Функциональные ряды. Терема Вейерштрасса о равномерной сходимости

27.Степенные ряды. Теорема Абеля.

28.Интервал сходимости и радиус сходимости степенного ряда.

29.Действия со степенными рядами.

30.Разложение функции в ряд Тейлора (вывод).

31.Необходимое и достаточное условие разложения функции в ряд Тейлора.

32.Разложение в степенные ряды: e^x,

33. Разложение в степенные ряды: sinx, cosx.

34.Разложение в степенные ряды $(1+x)^n$, $(1+x)^{-1}$.

35. Разложение в степенные ряды (ln(1+x),

36. Разложение в степенные ряды: arctgx, arcsin x.

37.Приложения степенных рядов приближенное вычисление функции.

38. Приложения степенных рядов: вычисление интегралов.

39.Приложения степенных рядов: решение ДУ.

40. Тригонометрический ряд.

41.Ряд Фурье с периодом 2 П. Вывод коэффициентов a_0, a_n, b_n.

42..Ряды Фурье для четных функций.

43. Ряды Фурье для нечетных функций

44.Ряд Фурье для функции с периодом *2l*.

45. Ряд Фурье для четной функции с периодом *2l*.

46. Ряд Фурье для нечетной функции с периодом *2l*.

47. Ряд Фурье для функции с периодом *2l*.

48.Периодические функции. Периодические процессы.

49. Представление рядом Фурье непериодической функции.

50.Комплексная форма ряда Фурье.

Примерные экзаменационные задачи для оценки сформированности ОПК-3:

I семестр

1. Найти предел $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{2x^2+9x-11}{x^2-8x+7}$.
2. Найти точки разрыва функцию $y=\begin{cases}-x, x\le 0\\ -(x-1)^2, 0<x\le 2\\ x-3, x>2\end{cases}$.
3. Найти производную функции $y=arctg^4 x\cdot e^{-2x}$.
4. Найти частные производные второго порядка функции $z=e^{x^2-y^2}$. Убедиться, что $z''_{xy}=z''_{yx}$.
5. Исследовать функцию на экстремум: $y=x\ln x$.

III семестр

1.Решить уравнение $y'=(\dfrac{y}{x})^2+5\dfrac{y}{x}-2$.

2.Решить уравнение $y''+8y'-9y=2e^{2x}$.

3. Решить систему дифференциальных уравнений $\begin{cases}x'=3x-2y\\ y'=2x-y\end{cases}, x(0)=1, y(0)=2$.

4.Исследовать на сходимость ряд $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}(-1)^{n+1}\dfrac{1}{n\cdot\sqrt[3]{\ln n+4}}$.

5. Вычислить интеграл $\int\limits_0^1\sqrt{x}e^{-x}dx$ приближенно с точностью $\varepsilon=0{,}001$.

Примерные экзаменационные тестовые задания, направленные на оценку уровня сформированности ОПК-3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
1 семестр						

1	$\begin{cases} x(t) = t + \ln\cos t \\ y(t) = t - \ln\sin t \end{cases}$, $y' = ?$ при t=$\frac{\pi}{3}$	0	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	2	$\ln\frac{\pi}{3}$
2	Предел $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\cos x - \cos^2 x}{3x\cdot\sin x}$ равен…	0	1	∞	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$
3	Предел $\lim\limits_{x\to\infty}(\frac{3x}{1+3x})^{4x}$ равен…	e^{-3}	$e^{-\frac{4}{3}}$	e^{-1}	1	∞
4	Дана неявная функция: $x^2y^4 + 10 = 3x^4y^3 + + x^5 - 5,$ тогда производная y'_x неявной функции в точке (-1;1) равна…	3	4	1	-3,8	-4
5	Дана неявная функция: $x^3 + x^2y - 4 = = 2x^2y^2 - 6x + 1,$ тогда производная y'_x неявной функции в точке (1;0) равна…	9	-9	0	3	2
6	Точка x_0 максимума функции y = $x^3 - 2x^2 - 7x + 4$ равна…	1	-1	12	-12	27
7	Минимум функции $y = x\ln^2 x$ равен…	4	e	1	0	9
8	Дана функция $y = 12x - x^3$. Тогдапроизведение***ординат*** точек ***экстремума*** функции равно…	-16	2	-256	-2	-4
9	Количество точек разрыва функции $y = \frac{x+8}{(x-1)^2(x+4)^3(x+2)}$ равно…	3	4	5	6	7
10	Количество вертикальных асимптот графика функции $y = \frac{x}{\sin 3x}$ равно…	0	1	2	бесконечное множ-во	не определено

11	Горизонтальная асимптота графика функции $y = 2xe^{\frac{-x^2}{2}}$ определяется равенством…	y=1	y=0	y=1/2	y=2	y=-1
12	Количество точек перегиба графика функции $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$ равно…	1	2	3	0	4
13	Дифференциал функции $y=2x^2-3x$ при x=10 и $\Delta x = 0{,}1$ равен…	3,7	3,72	3,6	4,3	4,4
14	Угловой коэффициент касательной к графику функции, заданной неявно равенством $x^3 y + y^4 - x - 7 = 0$, в точке A(2;1), равен…	-5/6	-11/12	13/12	13/4	3
15	Дифференциал функции $y = 2arctg\sqrt{\sin x}$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{6}$, равен…	$dy = \sqrt{\frac{2}{3}}$	$dy = \sqrt{\frac{2}{3}}dx$	$dy = -\sqrt{\frac{2}{3}}dx$	$dy = \frac{2}{\sqrt{3}}dx$	
16	Значение предела $\lim\limits_{x\to 0+0} (\sin 3x)^{\frac{1}{\ln x}}$ равно…	0	1	-1	e	e^{-1}
17	Для производственной функции $y = x\ln(x^3 + 1)$ предельная эффективность ресурса при x=1, равна…	1,5	2	ln2+1,5	ln2-1,5	
18	Темп роста объема выпуска для производственной функции y=y(x) равен..	$\frac{x'}{y'}$	$\frac{y}{y'}$	$\frac{y'}{y}$	$\frac{y'}{x}$	
19	Значение предела $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{3e^{2x} + 1}{4e^{5x} - x}$…	0	0,75	0,3	$+\infty$	не сущетсвует
20	Количество стационарных точек функции $z = x^4 + y^4 - 2x^2 + 4xy - 2y^2$ равно…	1	2	3	4	5

3 семестр						
1	Среди приведённых уравнений линейными уравнения первого порядка являются $а) y' + 2xy^2 = 1$ $б) y^2 y' - 2y = \sin x$ $в) 4y' + 2xy = xy^2$ $г) y' + 3xy = e^{2x}$ $д) (1+x^2)y' + 1 + y^2 = 0$	б	г	а	д	в
2	Если одним из частных решений уравнения $y'' + 4y' = 4$ является функция $y = x$, то общее решение данного уравнения имеет вид…	$y = Ce^{-4x} + x$	$y = C_1 + e^{-4x} - 1$	$y = C_1 + C_2 e^{-4x} + x$	$y = x(C_1 + C_2 e^{-4x}) + x$	$y = x(C_1 + Ce^{-4x})$
3	Сумма корней характеристического уравнения $y'''' - 3y''' + 3y'' - y' = 0$ равна…	1	3	-1	-3	2
4	Если одним из частных решений уравнения $y'' - 6y' = -24$ является функция y = 4x, то общее решение данного уравнения имеет вид…	$C_1 + C_2 e^{6x} + xe^{6x} - 4x$	$Ce^{6x} + 4x$	$C_1 + C_2 e^{6x} + 4x$	$C_1 x + C_2 e^{6x} - 24x$	
5	Частное решение уравнения $y'' + y = 4\sin x$ имеет вид..	$A\cos\beta x$	$B\sin x$	$(A\cos x + B\sin x)x$	$a\cos\beta x + b\sin\beta x$	$x(a\cos\beta x + b\sin x$
6	Частное решение уравнения $y'' - 2y' - 3y = e^{4x}$ имеет вид…	Ae^{4x}	$P_n(x)e^{\alpha x}$	e^{3x}	$C_1 e^{3x} + C_2 e^{-x}$	$Ce^{4x}x$
7	Частное решение уравнения $y'' + 3y' + 2y = = (2x+3)(\sin x + \cos x)$ имеет вид..	$(Ax+B)\sin x$	$(Ax+B)\sin x + \cos x$	$(Ax+B)\sin x + C\cos x$	$C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-x}$	$(Ax+B)\sin x + (Cx+D)\cos x$
8	Значение выражения $4\kappa_1 \cdot \kappa_2 + \kappa_2^2 - 3\kappa_1$ где κ_1, κ_2 - корни характеристического	-1	-3	1	3	3,2

	уравнения для дифференциального уравнения $y'' + y' = \cos x$, $\kappa_1 \prec \kappa_2$, равно…					
9	Дано $y'' - 3y' + 2y = 0$, найти $4\kappa_1 \cdot \kappa_2 - 3\kappa_1$, где $\kappa_1 \prec \kappa_2$ - корни характеристического уравнения…	5	-5	1	0	4
10	Уравнение $y' - \frac{y}{x} = x^4 y^2$ является…	ДУ с разд.перем енными	линейным ДУ	однородны м ДУ	уравнени ем Бернулли	ДУ в полныхд ифф-ах
11	Уравнение $y' - \frac{y}{x} = \sin\frac{y}{x}$ является	ДУ с разд.перем енными	линейным ДУ	однородны м ДУ	уравнени ем Бернулли	ДУ в полныхд ифф-ах
12	Уравнение $y' = \frac{y^2+1}{x^2+1}$ является	ДУ с разд.перем енными	линейным ДУ	однородны м ДУ	уравнени ем Бернулли	ДУ в полныхд ифф-ах
13	Ряд $\frac{1}{4} + \frac{3}{6} + \frac{5}{8} + \frac{7}{10} \ldots$	сходится	сходится условно	расходится	на сходимос ть не определе н	расходи тся равноме рно
14	Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{n+5} \ldots$	сходится	сходится условно	расходится	на сходимос ть не определе н	расходи тся равноме рно
15	Для исследования ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (\frac{n+1}{n+2})^{2n}$ на сходимость следует использовать…	признак Даламбера	радикальный признак Коши	необходим ый признак	интеграль ный признак	признак сравнен ия
16	Для исследования ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n+9}{n^4+6n}$ на сходимость следует использовать…	признак Даламбера	радикальный признак Коши	необходим ый признак	интеграль ный признак	признак сравнен ия
17	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n^{n+1}}{4^n (n+1)!} \ldots$	сходится	сходится абсолютно	сходится условно	расходит ся	
18	Область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{x^n}{n \cdot 3^n}$ есть…	(-3;3)	[-3;3)	(-3:3]	(0;3)	x=3

19	Областьсходимостистепенногоряда $\sum_{n=0}^{\infty}(n+1)!(x-2)^n$	(-2;2)	[-2;2]	[-2;2)	(-2;2]	x=2
20	Дана функция $f(x)=\begin{cases}x+1, x\in[-1;0)\\0, x\in[0;3)\end{cases}$ имеющая период T=4, тогда коээфициент a_0 разложения функции в ряд Фурье равен…	1/4	0	-1/4	-1	1

6.3.5. Зачет с оценкой

6.3.5.1. Порядок проведения

Зачет с оценкой - итоговая процедура оценки степени освоения дисциплины и уровня сформированности компетенции ОПК-3.

6.3.5.2. Порядок проведения

Зачет с оценкой ставится по совокупности баллов, полученных студентов за текущий контроль при освоении модулей, без дополнительного опроса.

6.3.5.3. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся показывает отличные знания теории, ориентируется в основной и дополнительной литературе. Выполняет задания, верно выбирая инструментальное средство, с обоснованием шагов решения, без ошибок. Способен обосновать полученный результат. Способен решить задачу повышенного уровня сложности без руководства преподавателя, выбрав наиболее рациональный метод решения.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийсяпоказывает хорошие знания в рамках учебного материала. Правильно выбирая инструментальное средство решения, способен с небольшими неточностями выполнить задания. Демонстрирует применение полученных знаний и умений при решении типовых задач, готовность к обоснованию полученного результата.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если Обучающийся показывает удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Верно выбирая инструментальное средство решения, с существенными неточностями решает практические задания. Демонстрирует применение полученных знаний и умений при решении базовых задач, демонстрирует готовность к обоснованию решения после наводящих указаний

преподавателя. Допускает существенные неточности при ответе на дополнительные вопросы, тем не менее, владеет обязательным минимумом.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся в течении семестра при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений, не способен верно выбрать инструментальное средство решения. Не демонстрирует знание методов решения базовых задач, затрудняется в решении задач базового уровня, требующих обязательного минимума знаний и умений.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлен в Фонде оценочных средств (приложении 3 к данной рабочей программе).

6.4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Математический анализ» предусмотрены два модуля в каждом из трех семестров обучения.

1семестр

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

Дисциплинарные модули	1ДМ	2ДМ
Текущий контроль (устный опрос, учебная задача)	5-10	5-10
Текущий контроль (контрольная работа)	3-5	-
Текущий контроль (тестирование)	12-15	10-20
Общее количество баллов	20-30	15-30
Итого:	35-60	

Дисциплинарный модуль 1.1

№п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие №1. Предел последовательности.	1
2	Практическое занятие №2. Предел функции в точке. Техника вычисления пределов.	1
3	Практическое занятие №3. Первый и второй замечательные пределы. Эквиваленты.	1
4	Практическое занятие №4. Непрерывность функции. Точки разрыва.	1
5	Практическое занятие №5. Табличное дифференцирование. Дифференцирование сложной функции.	1
6	Практическое занятие №6. Дифференцирование неявной функции, функции заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование.	1

7	Практическое занятие №7. Правило Лопиталя.	1
8	Практическое занятие №8. **Контрольная работа**.	-
9	Практическое занятие №9. Монотонность функции. Экстремумы.	1
10	Практическое занятие №10. Выпуклость графика. Точки перегиба. Асимптоты.	1
11	Практическое занятие №11. Полное исследование функции и построение графика.	1
12	Практическое занятие №12. **Тестирование.**	-
Итого:		**10**
Текущий контроль		
13	Контрольная работа	**5**
14	Тестирование	**15**
Итого:		**30**

Дисциплинарный модуль 1.2

№п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие №13.Предел и непрерывность функции нескольких переменных.	2
2	Практическое занятие №14.Дифференцирование сложных и неявных функций.	2
3	Практическое занятие №15. Производные и дифференциалы высших порядков.	2
4	Практическое занятие №16.Экстремумы функции двух переменных.	2
5	Практическое занятие №17. Наибольшее и наименьшее значения функции в области. Условный экстремум. Градиент и производная по направлению.	2
6	Практическое занятие №18. **Тестирование.**	-
Итого:		**10**

Текущий контроль		
7	Тестирование	**20**
Итого:		**30**

2 семестр

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

Дисциплинарные модули	ДМ 2.1	ДМ 2.2
Текущий контроль (устный опрос, учебная задача)	5-10	5-10
Текущий контроль (контрольная работа)	10-20	10-20
Текущий контроль (тестирование)	5-10	20-30
Общее количество баллов	20-40	35-60
Итого:	**55-100**	

Дисциплинарный модуль 2.1

№п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие № 19. Табличное интегрирование. Интегрирование заменой переменной и по частям.	2
2	Практическое занятие №20. Интегрирование рациональных дробей.	2
3	Практическое занятие №21. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональностей.	3
4	Практическое занятие №22. Определенный интеграл. Замена переменной и интегрирование по частям. Несобственные интегралы.	3
5	Практическое занятие №23. **Контрольная работа.**	-
Итого:		**10**
Текущий контроль		
6	Контрольная работа	**20**
7	Тестирование	**10**
Итого:		**40**

Дисциплинарный модуль 2.2

№п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие №24. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных координатах.	3
2	Практическое занятие №25. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.	4
3	Практическое занятие №26. Комплексные числа	4
4	Практическое занятие №27.**Контрольная работа.**	-
Итого:		**10**
Текущий контроль		
5	Контрольная работа	**20**
6	Тестирование	**30**
Итого:		**60**

3семестр

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

Дисциплинарные модули	ДМ 3.1	ДМ 3.2
Текущий контроль (устный опрос, учебная задача)	7-10	3-5
Текущий контроль (контрольная работа)	3-5	5-10
Текущий контроль (тестирование)	10-15	7-15
Общее количество баллов	20-30	15-30
Итого:	35-60	

Дисциплинарный модуль 3.1

№п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие №28. ДУ с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.	1
2	Практическое занятие №29. Однородные ДУ первого порядка.	1
3	Практическое занятие №30. Линейные ДУ первого порядка. Уравнения Бернулли.	1

4	Практическое занятие №31. Уравнения в полных дифференциалах.	1
5	Практическое занятие №32. Уравнения высших порядков, допускающие понижение.	1
6	Практическое занятие №33.**Контрольная работа**.	-
7	Практическое занятие №34. ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. ЛНДУ второго порядка с правой частью специального вида.	1
8	Практическое занятие №35 ЛНДУ второго порядка с правой частью специального вида.	1
9	Практическое занятие №36. Метод вариации произвольных постоянных.	1
10	Практическое занятие №37. Линейные однородные ДУ высших порядков.	1
11	Практическое занятие №38. Интегрирование нормальных систем ДУ	1
12	Практическое занятие №39**.** **Тестирование**.	-
Итого:		**10**
Текущий контроль		
13	Тестирование	**15**
14	Контрольная работа	**5**
Итого:		**30**

Дисциплинарный модуль 3.2

№п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие №40: Необходимый и достаточные признаки сходимости.	1
2	Практическое занятие №41. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды.	1

3	Практическое занятие №42. Функциональные ряды. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.	1
4	Практическое занятие №43.Приложения степенных рядов: вычисление значений функции и определенных интегралов.	1
5	Практическое занятие №44. Приложения рядов: решение ДУ.	1
6	Практическое занятие №45. **Тестирование**.	-
Итого:		**5**
7	Тестирование	**15**
8	Контрольная работа	**10**
Итого:		**30**

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в олимпиаде по математике, проводимой кафедрой математики и информатики (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение 1 и 3 семестров студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

При этом, если в течение 2 семестра студент набирает более 100 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 100 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 38.03.01– Экономика по дисциплине «Математический анализ» предусмотрен **экзамен в 1-ом и 3-ем семестрах, зачет с оценкой во 2-ом семестре.**

Экзамен по дисциплине «Математический анализ» проводится в письменной форме или в форме компьютерного тестирования. Обе формы экзамена предполагают проверку овладения математическими знаниями, умениями, соответствующими ФГОС ВО. В соответствии со спецификой дисциплины «Математический анализ» основное внимание уделяется практической составляющей, когда овладение теоретическими положениями проверяется опосредованно через умение решать задачи. Структура билета отвечает задаче оценки уровня сформированности компетенций ОПК-3.

Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме письменного экзамена по дисциплине «Математический анализ»

№	Структура экзаменационного билета	Макс. балл
1	Теоретический вопрос	10
2	Задача 1	5
3	Задача 2	5
4	Задача 3	10
5	Задача 4	10
	Итого:	40

Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации (экзамен) в форме компьютерного тестирования по дисциплине «Математический анализ

Если экзамен проводится в форме компьютерного тестирования, то предполагается, что генерируемый билет состоит из 20 заданий, правильность выполнения каждого из которых оценивается 2 баллами.

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Для получения оценки на зачете с оценкой общая сумма баллов должна составлять от 55 до 100 баллов. Зачет с оценкой ставится по совокупности баллов, полученных за текущий контроль в семестре.

На промежуточной аттестации подводятся итоги сформированности компетенции в виде комплексной оценки знаний, умений, навыков по компетенции ОПК-3.

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Высшая математика. Том 2. Начало математического анализа. Дифференциальное исчисление функций одной переменной и его	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71688.html	1

	приложения [Электронный ресурс]: учебник / А. П. Господариков, И. А. Волынская, О. Е. Карпухина [и др.]; под ред. А. П. Господариков. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 104 c.		
2.	Садовничая, И. В. Математический анализ. Дифференцирование функции одной переменной: теория и задачи : учебное пособие для студентов 1 курса университетов / И. В. Садовничая, Т. Н. Фоменко, Е. В. Хорошилова. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2015. — 152 c.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/97503.html	1
3.	Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремер. — Москва :ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 481 c.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52071.html	1
4.	Высшая математика. Том 3. Элементы высшей алгебры. Интегральное исчисление функций одной переменной и его приложения [Электронный ресурс] : учебник / А. П. Господариков, В. В. Ивакин, М. А. Керейчук [и др.] ; под ред. А. П. Господариков. — Электрон.текстовые данные. — СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 102 c.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71689.html	1
5.	Высшая математика. Том 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Теория поля [Электронный ресурс] : учебник / А. П. Господариков, М. А. Зацепин, Г. А. Колтон [и др.] ; под ред. А. П. Господариков. — Электрон.текстовые данные. — СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 213 c.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71690.html	1

Дополнительная литература			
1.	Корсакова, Л. Г. Высшая математика для экономистов. Часть 2 : учебное пособие / Л. Г. Корсакова. — Калининград : Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2007. — 151 c	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/3171.html	1
2.	Трофимова, Е. А. Математические методы анализа: учебное пособие / Е. А. Трофимова, С. В. Плотников, Д. В. Гилёв ; под редакцией Е. А. Трофимова. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 272 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66541.html.	1
3.	Лунгу К.Н., Д.Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко. Сборник задач по высшей математике. 1курс.-М: Айрис-Пресс,2008.-576 с.	110 шт.	1
4.	Рябущко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юруть И.Е. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 2. Комплексные числа. Неопределенный и определенный интеграл. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс].-Минск:ВШ,2014.-397с.	Режим доступа: http:www.iprbookshop.ru/35481.html .	1
5.	Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах. В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 129 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/85954.html	1
6.	Рябущко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юруть И.Е. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля.[Электронный ресурс].-Минск: ВШ, 2013 .- .-Режим доступа: ЭБС “IPRbooks”.	Режим доступа: http:www.iprbookshop.ru/20211.html	1
7.	Дмитриева, О. Е. Сборник задач по математическому анализу. 1 семестр : учебное пособие / О. Е. Дмитриева. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. — 73 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/54798.html	1

Учебно-методические издания			
1.	Зарипова З.Ф. Математический анализ Часть 1.Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математический анализ» для бакалавров направления подготовки 38.03.01 Экономика очной и заочной форм обучения.– Альметьевск АГНИ, 2016.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
2.	Зарипова З.Ф. Математический анализ Часть2.Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математический анализ» для бакалавров направления подготовки 38.03.01 Экономика очной и заочной форм обучения. Альметьевск АГНИ, 2016.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
3.	Зарипова З.Ф. Математический анализ Часть 3.Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математический анализ» для бакалавров направления подготовки 38.03.01 Экономика очной и заочной форм обучения.– Альметьевск АГНИ, 2016.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
4.	Зарипова З.Ф. Математический анализ методические указания по выполнению контрольных работ дисциплине «Математический анализ» для бакалавров направления подготовки 38.03.01 Экономика очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ 2016.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Образовательная платформа «Открытое образование»	http://openedu.ru/
2	Общероссийский математический портал, развиваемый и созданный Математическим институтом им. В.А. Стеклова РАН.	http:// Math-Net.ru

3	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
4	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
5	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
7	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru.
8	Графический редактор Desmos	https://www.desmos.com/calculator)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по освоению дисциплины базируются на необходимости методического сопровождения обучающихся с целью эффективной организации процесса изучения дисциплины, а также различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины требует систематического, целенаправленного и последовательного формирования и накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Поэтому контроль над систематической работой студентов необходимо держать в центре внимания преподавателя.
При подготовке к лекционным занятиям обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить материал предыдущей лекции по конспекту, изучить данную тему по источникам рекомендуемой литературы;

- при затруднениях в понимании материала следует обратиться к основной или дополнительной литературе, рекомендованной рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой на занятие рекомендованные в рабочей программе сборники задач или иметь в электронном виде;

- до очередного практического занятия проработать теоретический материал, соответствующей теме; прорешать задачи для самостоятельной внеаудиторной работы;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по заданиям для самостоятельного решения, вызвавшим затруднения;

- на занятии доводить каждое задание до окончательного ответа, демонстрировать понимание применяемых способов решения, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет целенаправленный и систематический характер и состоит из следующих видов деятельности:

- подготовки ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра),
- решения задач, заданных преподавателем для подготовки к очередному практическому занятию с целью закрепления навыков решения или для контроля уровня усвоения материала,
- самостоятельного изучения теоретического материала по определенным темам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучать соответствующие темы, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY FineReader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security длябизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 1AF21612200517120301 66	562/498 от 28.11.2016
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №435 от 23.11.2016г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система»	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

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

Освоение дисциплины «Математический анализ» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Ленина, 2. Учебный корпус А, аудитория А-318 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского (практического) типов, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQMX704 3. Экран с электроприводом.
2.	Ул. Ленина, 2. Учебный корпус А, аудитория А-302 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского (практического) типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Экран с электроприводом LumienMasterControl
3.	Ул. Ленина, 2. Учебный корпус А, аудитория А-304 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского (практического) типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Ноутбук Lenovo IdeaPad B5080 2. Проектор SMARTV30 3. Интерактивная доска SB480

4.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-408* компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	. 1.Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 3250 – 14 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. ПроекторBenQ MX704 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P3015d 5.Сканер Epson Perfection V33
5.	Ул. Ленина, 2. Учебный корпус А, аудитория А-303 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского (практического) типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Ноутбук LenovoIdeaPadB5080 2. Проектор SMARTV30 3. Интерактивная доска SB480
6.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-309 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского (практического) типов, текущего контроля и промежуточной аттестации).	1.Ноутбук Lenovo IdeaPadB5080 2. ПроекторBenQMX704 3. Экран на штативе
7.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-411 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации).	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQMX704 3.Экран с электроприводом
8.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-315	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ W1070+ 3.Проекционный экран с электроприводом

	(учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 38.03.01Экономика, направленность (профиль) программы Экономика предприятий и организаций.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины Б1.Б.07

«Математический анализ»

Направление подготовки
38.03.01 – Экономика

Направленность (профиль) программы:
Экономика предприятий и организаций

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-3 Способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	**знать:** -основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач; -точные формулировки основных понятий, -правила и приемы вычисления пределов, - правила и методы вычисления производных функции одной переменной; -схему исследования для анализа функции с последующим построением ее графика; **-**необходимые и достаточные условия экстремума функции; **-**свойства градиента функции; -типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения; -признаки сходимости числовых рядов, разложение функции в степенной ряд; **уметь:** **-** осуществить выбор математической операции и аналитического алгоритма для решения практических заданий; -исследовать функции с помощью теории пределов, дифференциального исчисления;	**Текущий контроль:** **1 семестр:** -компьютерное тестирование по темам 1-2, -контрольная работа по темам 1-2, -учебная задача по темам 1-2, -вопросы для устного опроса по темам 1-2; **2 семестр** компьютерное тестирование по темам 3-4, -контрольная работа по темам 3-4, -учебная задача по темам 3-4, -вопросы для устного опроса по темам 3-4; **3 семестр** компьютерное тестирование по темам 5-6, -контрольная работа по теме 5, -учебная задача по темам 5-6, -вопросы для устного опроса по темам 5-6; **Промежуточная аттестация** Экзамен (1,3 семестры): -вопросы и задания для проведения экзамена в письменной форме; -фонд тестовых заданий для проведения экзамена в формате компьютерного тестирования

	-пользоваться векторно-матричными обозначениями; -применять специальные приемы при вычислении производных, интегралов, разложении функции в ряд; -использовать свойства интеграла при анализе динамики экономики; --интерпретировать базовые понятия на простых примерах; **Владеть:** -приемами математического инструментария для исследования, анализа, обоснования типовых экономических моделей; - навыками выбора математических операций и рационального аналитического алгоритма для решения практических задач; -навыками решения типовых задач с применением теоретического материала; -терминологией, методами исследования функции для анализа, оценки, прогноза экономических явлений; - навыками критического мышления, анализа и синтеза информации; - навыками самостоятельного приобретения новых знаний по математическому анализу в сети Интернет; в основной и дополнительной литературе.	Зачет с оценкой (2 семестр):

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	**Б1.Б.7** Дисциплина «Математический анализ» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы. Осваивается в 1, 2,3 семестрах[1]/ на 1 и 2 курсах[2]
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: **11** ЗЕ. Часов по учебному плану:**396**ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции **72/20** ч.;

[1] Очная форма обучения
[2] Заочная форма обучения

	- практические занятия **90/28**ч.; - лабораторные работы **0/0**ч.; - КСР **6**/10 ч. Самостоятельная работа **156/320**ч. Контроль (экзамен) **72/18**ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Тема 2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Тема 3. Интегральное исчисление функции одной переменной. Тема 4. Интегральное исчисление функции нескольких переменных. Комплексные числа. Тема 5. Дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений. Тема 6. Ряды.
Форма промежуточной аттестации	Экзамен-1 семестр[1]/ 1 курс[2] Зачет с оценкой – 2 семестр[1]/1 курс[2] Экзамен- 3 семестр[1]/ 2 курс[2]

[1] Очная форма обучения
[2] Заочная форма обучения

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор АГНИ

_____ А.Ф. Иванов

«25» 06 2018г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

к рабочей программе дисциплины Б1.Б.07.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки: 38.03.01– «ЭКОНОМИКА»

Направленность (профиль)программы: Экономика предприятий и организаций

на 2018/2019учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 7 **Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины** внесены изменения в подпункт Дополнительная литература следующего содержания:

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Дополнительная литература			
1.	Сборник задач по математическому анализу. 2 семестр: учебное пособие / О. Е. Дмитриева, Т. С. Мурзина, Л. А. Подмогаева, В. К. Трофимов. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. — 91 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/54799.html	1

2.	Быкова, О. Н. Практикум по математическому анализу : учебное пособие / О. Н. Быкова, С. Ю. Колягин, Б. Н. Кукушкин. — Москва : Прометей, 2014. — 277 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30409.html	1
3.	Калиева, О. М. Основы математического анализа. Приложения в экономике : учебное пособие / О. М. Калиева, А. И. Буреш. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 209 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30067.html	1

2. В п. **10Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

Kaspersky Endpoint Security длябизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C41712081012212531138	791 от 30.11.2017
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №595 от 30.10.2017г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры математики и информатики
(наименование кафедры)

протокол № 12 от "6" 06 2018 г.

Заведующий кафедрой:

К.п.н, доцент _____ З.Ф. Зарипова
(ученая степен, ученое звание) *(подпись)* *(И. О. Фамилия)*