

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.10.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ 2

(наименование дисциплины)

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Мобильные и сетевые технологии

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	34	34
Лабораторные		
Практические	50	50
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	84,35	84,35
Самостоятельная работа	96	96
Контроль	35,65	35,65
Итого	216	216

Рабочую программу составил(и): доцент кафедры «Прикладная математика и информатика»,

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

доцент, к.т.н., Сосина Наталья Алексеевна

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

02.03.02 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Прикладная математика и информатика»

(протокол заседания № 1 от «09» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование представлений о понятиях и методах математического анализа, его месте и роли в системе математических наук, использовании в естественных науках, в прикладной математике и информатике

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: – школьный курс математики, математический анализ 1.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: - дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика, исследование операций, избранные вопросы стохастического анализа, дополнительные главы анализа.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК -1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.	Знать: основы математики, вычислительной техники и программирования Уметь: применять знания основ математики, вычислительной техники и программирования Владеть: навыками применения знаний основ математики, вычислительной техники и программирования
	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением математических и естественнонаучных знаний	Знать: принципы решения стандартные профессиональные задачи с применением математических и естественнонаучных знаний. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением математических и естественнонаучных знаний Владеть: навыками решения стандартные профессиональные задачи с

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		применением математических и естественнонаучных знаний
	ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук.	<p>Знать: принципы выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук.</p> <p>Уметь: принципами выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук.</p> <p>Владеть: навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив , ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль1.	Лек	Методы интегрирования.	2	6	40		Контрольная работа «Основы интегрального исчисления»; Индивидуальная работа «Основы интегрального исчисления».
	Пр	Методы интегрирования.	2	12			
	Лек	Определенный интеграл: определение, условия существования, приложения	2	8			
	Пр	Вычисление определенного интеграла.	2	10			
	Ср	Основы интегрального исчисления функции одной переменной	2	34			
Модуль2.	Лек	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	2	8	20	-	Индивидуальная работа «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»;
	Пр	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	2	10			
	Лек	Приложение дифференциального исчисления функций нескольких переменных.	2	4			
	Пр	Приложение дифференциального исчисления функций нескольких переменных.	2	6			
	Ср	Вычисление частных производных и дифференциала функции нескольких переменных. Приложения дифференциального исчисления функций нескольких	2	32			
Модуль3.	Лек	Числовые ряды.	2	4	30	-	Контрольная работа «Ряды»; Индивидуальная работа «Ряды».
	Пр	Исследование на сходимость числовых рядов	2	6			
	Лек	Функциональные ряды.	2	4			
	Пр	Исследование на сходимость степенных рядов.	2	6			
	Ср	Исследование на сходимость числовых рядов и функциональных рядов.	2	30			
	ПА		2	0,35			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив , ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Контроль		2	35,65			
	Псщ	Максимально 10 баллов за все посещения. Баллы уменьшаются пропорционально посещенным	5		10		
Итого:				216	100		

Схема расчета итогового балла текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста, полученная сумма делится на 2

5. Образовательные технологии

Образовательные технологии: информационная лекция и практические занятия в форме практикума.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение трех индивидуальных домашних заданий, подготовку к выполнению двух аудиторных контрольных работ, подготовку к коллоквиуму, к практическим занятиям, к тестированию.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Для того, чтобы освоить дисциплину необходимо посещать лекции, так как лекции по «Математическому анализу» позволяют дать связанное, последовательное изложение материала, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде.

При конспектировании лекций студентам необходимо излагать услышанный материал кратко, своими словами, обращая внимание, на логику изложения материала, аргументацию и приводимые примеры. Необходимо выделять важные места в своих записях. Если непонятны какие-либо моменты, необходимо записывать свои вопросы, постараться найти ответ на них самостоятельно. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, впоследствии необходимо либо на следующей лекции, либо на практическом занятии или консультации обратиться к ведущему преподавателю за разъяснениями. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы. Лекционный материал следует просматривать в тот же день. Каждая тема имеет свои специфические термины и определения. Усвоение материала необходимо начинать с усвоения этих понятий. Если какое-либо понятие вызывает затруднения, необходимо посмотреть его суть и содержание в словаре (Интернете), выписать его значение в тетрадь для подготовки к занятиям. При подготовке материала необходимо обращать внимание на точность определений, последовательность изучения материала, аргументацию, собственные примеры, анализ конкретных ситуаций. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Изучение дисциплины «Математический анализ» предполагает посещение обучающимися не только лекций, но и практических занятий. Практические занятия со студентами предназначены для проверки усвоения ими теоретического материала дисциплины. Основные цели практических занятий: - закрепить основы экономической теории; - проверить уровень усвоения и понимания студентами вопросов, рассмотренных на лекциях и самостоятельно по учебной литературе; - восполнить пробелы в пройденной теоретической части курса и оказать помощь в его усвоении. На практических занятиях решаются задачи из разделов по основным разделам математического анализа. В процессе решения типовых задач раскрывается содержание курса, изучаются основы и сущность понятий математического анализа. Для контроля знаний, полученных в процессе освоения дисциплины на практических занятиях обучающиеся выполняют контрольные работы и сдают коллоквиум.

Для успешного освоения курса «Математический анализ» необходима самостоятельная работа. В настоящее время актуальными становятся требования к личным качествам современного студента – умению самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести самостоятельный поиск необходимого материала, быть творческой личностью. Самостоятельную работу по освоению дисциплины обучающимися осуществляют с помощью конспектов лекций и практических занятий, а также с помощью основной и дополнительной литературы, рекомендованной для самостоятельной работы. Самостоятельная учебная деятельность является необходимым условием успешного обучения. Многие профессиональные навыки, способность мыслить и обобщать, делать выводы и строить суждения, выступать и слушать других, – все это развивается в процессе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа по освоению дисциплины включает: -

самостоятельное изучение разделов; - самоподготовку (проработку и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовку к практическим занятиям; - выполнение индивидуальных работ. Рекомендуемую дополнительную литературу следует прорабатывать после изучения данной темы по учебнику и материалам лекции.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ОПК-1	Контрольная работа «Основы интегрального исчисления»; Индивидуальная работа «Основы интегрального исчисления»; Индивидуальная работа «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»; Контрольная работа «Ряды»; Индивидуальная работа «Ряды»; Итоговый тест по курсу через ЦТ..

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Индивидуальная работа «Основы интегрального исчисления».

Типовые примеры заданий

Задание 1. Найти неопределенные интегралы. Результат проверить дифференцированием:

$$1) \int \frac{x^3 + 2\sqrt{x} - 3}{\sqrt[4]{x}} dx; \quad 2) \int e^{-5x+1} dx; \quad 3) \int \cos\left(\frac{x}{4} + 3\right) dx; \quad 4) \int \frac{2 dx}{x^2 - 6}.$$

Задание 2. Найти неопределенные интегралы:

$$1) \int \frac{x dx}{\sqrt{2+4x^2}}; \quad 2) \int \frac{x^2}{x^2-3} dx; \quad 3) \int \operatorname{ctg} 3x dx; \quad 4) \int \frac{x dx}{\sqrt{4-x^2}}; \quad 5) \int 2^{x^2+3} x dx; \quad 6) \int \frac{x+6}{(x-2)^5} dx; \quad 7) \int \frac{x^3+5x+6}{x+3} dx; \quad 8) \int \operatorname{tg} 3x dx; \quad 9) \int (x+3)e^{4x} dx; \quad 10) \int x \cos(1-3x) dx; \quad 11) \int \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx; \quad 12) \int \sqrt[5]{x} \ln x dx; \quad 13) \int e^{\sin^2 x} \sin 2x dx; \quad 14) \int \frac{\sqrt{x^3} - \sqrt{x}}{6\sqrt[4]{x}} dx; \quad 15) \int \cos^3 x dx; \quad 16) \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{x}+1}; \quad 17) \int \frac{dx}{x^2+7x-4}; \quad 18) \int \frac{2x-1}{x^2-x+1} dx; \quad 19) \int \frac{3x+1}{x^2+5x-3} dx; \quad 20) \int \frac{x dx}{(1+x)(2x-3)}; \quad 21) \int \frac{3x^2+6}{x^3+x^2-2x} dx; \quad 22) \int \frac{dx}{x^3+8}; \quad 23) \int \frac{x^3+1}{x^2-x} dx; \quad 24) \int \frac{dx}{1+\operatorname{tg} x}; \quad 25) \int \frac{dx}{\sin^2 x(1-\cos x)}; \quad 26) \int \sqrt{256-x^2} dx; \quad 27) \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+1}}; \quad 28) \int \frac{\sqrt{1+\sqrt{x}}}{x^4\sqrt[3]{x^3}} dx; \quad 29) \int \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}.$$

Задание 3. Вычислить определенные интегралы:

$$1) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{1+\cos 2x} dx; \quad 2) \int_0^1 (x^2 + \sqrt[3]{x}) dx; \quad 3) \int_{e+1}^{e^2+1} \frac{1+\ln(x-1)}{x-1} dx; \quad 4) \int_{-2}^0 x^2 e^{-\frac{x}{2}} dx$$

$$5) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{2 + \cos x}; \quad 6) \int_{-2}^0 \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2x + 4}}; \quad 7) \int_0^{\ln 2} \frac{dx}{e^x(3 + e^{-x})} \quad 8)$$

$$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\arctg 3} \frac{dx}{(3 \operatorname{tg} x + 5) \sin 2x}.$$

Задание 5. Приложения определенного интеграла

1) Вычислить площадь фигуры, ограниченной $y = (x - 2)^3$, $y = 4x - 8$.

2) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, заданными уравнениями:

$$\begin{cases} x = 4\sqrt{2} \cos^3 t \\ y = 2\sqrt{2} \sin^3 t \end{cases} \text{ и } x = 2 \quad (x \geq 2).$$

3) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, заданными уравнениями в полярных координатах: $r = 4 \cos 3\varphi$, $r = 2$ ($r \geq 2$).

4) Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат: $y = \ln x$, $(\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15})$.

5) Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями:

$$\begin{cases} x = 5(t - \sin t) \\ y = 5(1 - \cos t) \end{cases}, \quad 0 \leq t \leq \pi.$$

6) Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в полярных координатах:

$$\rho = 3e^{3\varphi/4}, \quad (-\pi/2 \leq \varphi \leq \pi/2).$$

7) Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями:

$$\frac{x^2}{9} + y^2 = 1, \quad z = y, \quad z = 0 \quad (y \geq 0)$$

8) Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной $y = -x^2 + 5x - 6$, $y = 0$.

Критерии оценки:

- верное выполнение 80%-100% заданий – от 8 до 10 баллов;
- верное выполнение 60%-79% заданий - от 5.5 до 7.5 баллов;
- верное выполнение 40-59% заданий – от 3 до 5 баллов;
- верное выполнение менее 40% заданий - от 0 до 2 баллов.

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1	Контрольная работа «Основы интегрального исчисления».

Краткое описание и регламент выполнения

Контрольная работа включает в себя 3 задания. В первом задании требуется вычислить определенный интеграл и несобственный интеграл. Второе и третье задания – это геометрические приложения определенного интеграла. Контрольная работа рассчитана на один астрономический час и двадцать минут или два академических часа.

Критерии оценки:

- верное выполнение 80%-100% заданий – от 16 до 20 баллов;
- верное выполнение 60%-79% заданий - от 11 до 15 баллов;
- верное выполнение 40-59% заданий - от 6 до 10 баллов;
- верное выполнение менее 40% заданий - от 0 до 5 баллов.

7.2.2. Индивидуальная работа «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных».

Типовые примеры заданий

Задание 1. Найти неопределенные интегралы. Результат проверить дифференцированием:

$$1) \int \frac{x^3 + 2\sqrt{x} - 3}{\sqrt[4]{x}} dx; \quad 2) \int e^{-5x+1} dx; \quad 3) \int \cos\left(\frac{x}{4} + 3\right) dx; \quad 4) \int \frac{2 dx}{x^2 - 6}.$$

Задание 2. Найти неопределенные интегралы:

$$\begin{aligned} 1) \int \frac{x dx}{\sqrt{2+4x^2}}; \quad 2) \int \frac{x^2}{x^2-3} dx; \quad 3) \int \operatorname{ctg} 3x dx; \quad 4) \int \frac{x dx}{\sqrt{4-x^2}}; \quad 5) \\ \int 2^{x^2+3} x dx; \quad 6) \int \frac{x+6}{(x-2)^5} dx; \quad 7) \int \frac{x^3+5x+6}{x+3} dx; \quad 8) \int \operatorname{tg} 3x dx; \quad 9) \int (x+3)e^{4x} dx; \\ 10) \int x \cos(1-3x) dx; \quad 11) \int \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx; \quad 12) \int \sqrt[5]{x} \ln x dx; \quad 13) \int e^{\sin^2 x} \sin 2x dx; \quad 14) \int \frac{\sqrt{x^3} - \sqrt{x}}{6\sqrt[4]{x}} dx; \\ 15) \int \cos^3 x dx; \quad 16) \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{x+1}}; \quad 17) \int \frac{dx}{x^2+7x-4}; \quad 18) \int \frac{2x-1}{x^2-x+1} dx; \quad 19) \\ \int \frac{3x+1}{x^2+5x-3} dx; \quad 20) \int \frac{x dx}{(1+x)(2x-3)}; \quad 21) \int \frac{3x^2+6}{x^3+x^2-2x} dx; \quad 22) \int \frac{dx}{x^3+8}; \quad 23) \\ \int \frac{x^3+1}{x^2-x} dx; \quad 24) \int \frac{dx}{1+\operatorname{tg} x}; \quad 25) \int \frac{dx}{\sin^2 x(1-\cos x)}; \quad 26) \int \sqrt{256-x^2} dx; \quad 27) \\ \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+1}}; \quad 28) \int \frac{\sqrt{1+\sqrt{x}}}{x^4\sqrt[3]{x^3}} dx; \quad 29) \int \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}. \end{aligned}$$

Задание 3. Вычислить определенные интегралы:

$$\begin{aligned} 1) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{1+\cos 2x} dx; \quad 2) \int_0^1 (x^2 + \sqrt[3]{x}) dx; \quad 3) \int_{e+1}^{e^2+1} \frac{1+\ln(x-1)}{x-1} dx \quad 4) \int_{-2}^0 x^2 e^{-\frac{x}{2}} dx \\ 5) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{2+\cos x}; \quad 6) \int_{-2}^0 \frac{dx}{\sqrt{x^2+2x+4}}; \quad 7) \int_0^{\ln 2} \frac{dx}{e^x(3+e^{-x})} \quad 8) \\ \int_{\frac{\pi}{4}}^{\operatorname{arctg} 3} \frac{dx}{(3\operatorname{tg} x + 5) \sin 2x}. \end{aligned}$$

Задание 5. Приложения определенного интеграла

1) Вычислить площадь фигуры, ограниченной $y = (x-2)^3$, $y = 4x - 8$.

2) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, заданными уравнениями:

$$\begin{cases} x = 4\sqrt{2} \cos^3 t \\ y = 2\sqrt{2} \sin^3 t \end{cases} \text{ и } x = 2 \quad (x \geq 2).$$

3) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, заданными уравнениями в полярных координатах: $r = 4\cos 3\varphi$, $r = 2$ ($r \geq 2$).

4) Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат: $y = \ln x$, ($\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}$).

5) Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями:

$$\begin{cases} x = 5(t - \sin t) \\ y = 5(1 - \cos t) \end{cases}, \quad 0 \leq t \leq \pi.$$

6) Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в полярных координатах:

$$\rho = 3e^{3\varphi/4}, \quad (-\pi/2 \leq \varphi \leq \pi/2).$$

7) Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями:

$$\frac{x^2}{9} + y^2 = 1, \quad z = y, \quad z = 0 \quad (y \geq 0)$$

8) Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной

$$y = -x^2 + 5x - 6, \quad y = 0.$$

Критерии оценки:

- верное выполнение 80%-100% заданий – от 16 до 20 баллов;
- верное выполнение 60%-79% заданий – от 11 до 15 баллов;
- верное выполнение 40-59% заданий – от 5 до 10 баллов;
- верное выполнение менее 40% заданий – от 0 до 4 баллов.

7.2.3. Индивидуальная работа «Ряды».

Типовые примеры заданий

Задание 1. Исследовать на сходимость:

$$\begin{array}{lll} \text{a)} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{n(n+1)}; & \text{б)} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n^3}{2n^3-1} \right)^n; & \text{в)} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{\frac{1}{n}}}{n^2}; \\ \text{г)} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{\sqrt{n-3}}; & \text{д)} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n-1}}{2^{n-1}(n+1)}; & \text{е)} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{n+100}; \\ \text{ж)} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^n}; & \text{з)} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2n+1} \right)^{n+1}; & \text{и)} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2}. \end{array}$$

Задание 2. Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную (условную) сходимость:

$$\begin{array}{lll} \text{a)} \quad \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt[4]{n}}; & \text{б)} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^3+1}; & \text{в)} \quad \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cos \frac{\pi}{5n}. \end{array}$$

Задание 3. Найти область сходимости степенного ряда:

$$\begin{array}{ll} \text{a)} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n (x+2)^n}{n+1}; & \text{б)} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n} x^n}{n!}. \end{array}$$

Задание 4. Вычислить сумму ряда с точностью α :

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{4^n (2n+1)}, \quad \alpha = 0,001.$$

Задание 5. Записать ряд Тейлора для $y = (5+x)e^x$ по степеням x .

Задание 6. Вычислить приближенно $\sqrt{1,009}$.

Задание 7. Вычислить интеграл (взять три ненулевых первых члена и определить

погрешность замены):
$$\int_0^{\frac{1}{2}} \cos \frac{x}{4} dx.$$

Задание 8. Решить дифференциальное уравнение при заданных начальных условиях:

$$y'' - y \sin x + y = 1, y(0) = 1, y'(0) = 2.$$

Задание 9. Разложить в ряд Фурье функцию $f(x)$:

$$a) \quad f(x) = \left| \sin \frac{x}{3} \right|, \quad -\pi < x < \pi; \quad б) \quad f(x) = \begin{cases} x, & 0 < x \leq 1 \\ 2-x, & 1 \leq x \leq 2 \end{cases} \text{ по } \cos x.$$

Критерии оценки:

- верное выполнение 80%-100% заданий – от 8 до 10 баллов;
- верное выполнение 60%-79%% заданий - от 5.5 до 7.5 баллов;
- верное выполнение 40-59% заданий – от 3 до 5 баллов;
- верное выполнение менее 40% заданий - от 0 до 2 баллов.

№ п/п	Темы
1	Контрольная работа «Ряды»

Краткое описание и регламент выполнения

Контрольная работа включает в себя 3 задания. В первом задании требуется исследовать на сходимость числовой ряд. Во втором задании требуется исследовать на сходимость степенной ряд. В третьем задании требуется вычислить. В третьем задании – интегрирование с помощью степенных рядов.

Критерии оценки:

- верное выполнение 80%-100% заданий – от 16 до 20 баллов;
- верное выполнение 60%-79%% заданий - от 11 до 15 баллов;
- верное выполнение 40-59% заданий - от 6 до 10 баллов;
- верное выполнение менее 40% заданий - от 0 до 5 баллов.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
2.	Верхняя и нижняя суммы Дарбу.
3.	Определение определенного интеграла.
4.	Условия существования определенного интеграла.
5.	Теорема. Достаточное условие интегрируемости.
6.	Основные свойства определенного интеграла.
7.	Определенный интеграл как функция верхнего предела
8.	Формула Ньютона – Лейбница.
9.	Замена переменной в определенном интеграле.
10.	Интегрирование по частям.
11.	Приближенные вычисления определенного интеграла.
12.	Вычисление площадей плоских фигур.
13.	Вычисление площади сектора в полярных координатах.
14.	Вычисление длины дуги кривой.
15.	Вычисление объема тела вращения.
16.	Вычисление площади поверхности вращения.

17.	Вычисление центра тяжести плоской фигуры.
18.	Вычисление работы переменной силы.
19.	Несобственные интегралы I рода – несобственные интегралы с бесконечными пределами.
20.	Несобственные интегралы II рода – несобственные интегралы от неограниченных функций.
21.	Признаки сходимости несобственных интегралов.
22.	n-мерные точечные множества.
23.	Евклидово n-мерное пространство.
24.	Открытые и замкнутые множества.
25.	Функция многих переменных.
26.	Область определения функций многих переменных.
27.	Линии уровня.
28.	Предел функции многих переменных в точке.
29.	Непрерывность функции многих переменных.
30.	Свойства функций, непрерывных на замкнутых множествах.
31.	Частные производные.
32.	Полный дифференциал функций многих переменных.
33.	Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
34.	Касательная плоскость
35.	Нормаль к поверхности.
36.	Производная сложной функции.
37.	Инвариантность формы полного дифференциала.
38.	Частные производные высших порядков.
39.	Неявные функции.
40.	Дифференцирование неявных функций.
41.	Касательная и нормаль к плоской кривой, заданной уравнением в неявном виде.
42.	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Заданной уравнением в неявном виде.
43.	Производная по заданному направлению.
44.	Градиент.
45.	Понятия максимума и минимума функции многих переменных.
46.	Необходимые условия экстремума функции многих переменных.
47.	Достаточные условия существования экстремума функции многих переменных.
48.	Наибольшее и наименьшее значения функций нескольких переменных.
49.	Условный экстремум.
50.	Квадрируемые фигуры.
51.	Кубируемые тела
52.	Понятие двойного интеграла.
53.	Свойства двойного интеграла.
54.	Вычисление двойного интеграла.
55.	Замена переменных в двойном интеграле.
56.	Приложения двойных интегралов.
57.	Понятие тройного интеграла.
58.	Свойства тройного интеграла.
59.	Замена переменных в тройном интеграле.
60.	Вычисление тройных интегралов
61.	Приложения тройных интегралов.
62.	Числовые ряды.
63.	Сумма ряда.

64.	Необходимый признак сходимости
65.	Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов (Даламбера, Коши, интегральный, сравнения).
66.	Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда.
67.	Приемы косвенного разложения функций в степенные ряды.
68.	Ряды Тейлора, Маклорена. Остаточный член.
69.	Сходимость функциональных рядов.
70.	Мажорирующий ряд.
71.	Почленное интегрирование и дифференцирование рядов.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр ⁱ	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	От 85 до 100 баллов.
		«хорошо»	От 70 до 84 баллов.
		«удовлетворительно»	От 55 до 69 баллов.
		«неудовлетворительно»	Менее 55 баллов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Будаев В.Д., Якубсон М.Я.	Математический анализ: Функции одной переменной: [учебник]/ В.Д. Будаев, М.Я. Якубсон-Санкт-Петербург: Лань, 2021.-544 с. ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN 978-5-8114-1186. - Текст : электронный. URL: https://e.lanbook.com/book/168378	Учебник	2021	ЭБС «Лань»
2	Горлач Б. А.	Математический анализ : учебное пособие / Б. А. Горлач. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 600 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: https://e.lanbook.com/book/168477 (дата обращения: 30.11.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-1428-4. - Текст : электронный. URL: https://e.lanbook.com/book/168477	Учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»
3	Ярцева Е. П.	Математический анализ : учеб. пособие / [авт.-сост. Е. П. Ярцева]. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 265 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/83227.html . - Режим доступа: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. - Текст : электронный.	Учебное пособие	2017	ЭБС "IPRbooks"
4	Г.М. Фихтенгольц	Основы математического анализа : учебник. [В 2 ч.] Ч. 1 / Г. М. Фихтенгольц. - Изд. 14-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 440 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: https://e.lanbook.com/book/184192 (дата обращения:	Учебник	2022	ЭБС «Лань»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		10.11.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-9104-9. - Текст : электронный. URL: https://e.lanbook.com/book/184192			

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБСⁱⁱ
1	Берман Г.Н.	Сборник задач по курсу математического анализа[Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. Н. Берман. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 492 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0657-9	Учебное пособие (задачник)	2016	ЭБС "Лань"
2	Будаев В. Д.	Математический анализ [Электронный ресурс] : Функции нескольких переменных : учебник / В. Д. Будаев, М. Я. Якубсон. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 456 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2595-2.	Учебник	2017	ЭБС "Лань"
3	Демидович Б.П.	Сборник задач и упражнений по математическому анализу[Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б. П. Демидович. - Изд. 19-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 624 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2311-8.	Учебное пособие (задачник)	2017	ЭБС "Лань"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБСⁱⁱ
	Запорожец Г.И.	Руководство к решению задач по математическому анализу[Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. И. Запорожец. - Изд. 8-е,стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 461 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0912-9.	Учебник	2014	ЭБС "Лань"
4	Кремер Н.Ш.	Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер [и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА , 2015. - 481 с. - (Золотой фонд российских учебников). - ISBN 978-5-238-00991-9.	Учебное пособие.	2015	ЭБС "IPRbooks"
5	Фихтенгольц Г.М	. Основы математического анализа[Электронный ресурс] : учебник. [В 2 ч.] Ч. 1 / Г. М. Фихтенгольц. - Изд. 10-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 448 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0190-1.	Учебник	2015	ЭБС "Лань"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. ЭБС «Лань»:
2. ЭБС "ZNANIUM.COM"
3. Математическое образование - <http://www.mathedu.ru/>
4. MathTEST.ru. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) - <http://mathtest.ru/>
5. Math.ru. Математический сайт – <https://math.ru/lib>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Бессрочно
2	Office Standart	Бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Дисциплина «Математический анализ 1» входит в теоретический цикл фундаментальных дисциплин и не требует специального лабораторного оборудования. Материальное обеспечение дисциплины предполагает наличие учебных аудиторий для проведения лекционных и практических занятий с возможностью использования мультимедийных средств.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-305).	Микрокомпьютер (Raspberri Pi 3), коммутатор (D-Link), стол ученический, стол компьютерный, парты ученические, стулья, доска аудиторная (меловая)
2	Аудитория имени Евгения Викторовича Потоскуева. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения	Столы ученические двухместные, стулья, стол преподавательский, доска аудиторная (меловая)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-411).	
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-310).	Столы ученические двухместные (моноблок), стол преподавательский, стулья, доска аудиторная (меловая)
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-413).	Столы ученические двухместные (моноблок), стол преподавательский, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор
5	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-418).	Столы ученические двухместные (моноблок), доска аудиторная 3-х секционная (меловая), стол преподавательский, стулья, проектор Acer
6	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401).	Столы, стулья, компьютеры

ⁱ Если дисциплина реализуется несколько семестров, то семестры указываются в одной таблице по порядку.