

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 06.06.2023 14:52:00
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf55f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП:
Толкаченко О.Ю.
«20» апреля 2022 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки
38.03.01 Экономика

Профиль подготовки
«Экономика предприятий и организаций»

Для студентов очной и заочной формы обучения

Составитель: Крылова О.И.

Тверь, 2022

I. Аннотация

1. Математический анализ

2. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Получение базовых знаний и формирование основных навыков по математическому анализу, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности.

Развитие понятийной математической базы и формирование определенного уровня математической подготовки, необходимых для решения теоретических и прикладных задач экономики и их количественного и качественного анализа.

Задача дисциплины

В результате изучения дисциплины «Математический анализ» студенты должны:

- владеть основными математическими понятиями дисциплины;
- иметь навыки работы со специальной математической литературой;
- уметь решать типовые задачи; уметь использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач экономики;
- уметь содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Математический анализ» относится к дисциплинам базовой части учебного плана Модуль 2. Дисциплины, формирующие ОПК, по направлению 38.03.01 Экономика (квалификация - «бакалавр»).

Изучение дисциплины «Математический анализ» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьного курса «Алгебра и начала анализа», а также дисциплины «Линейная алгебра». Дисциплина «Математический анализ» является базовым теоретическим и практическим основанием для следующих математических и финансово-экономических дисциплин подготовки бакалавра экономики: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений», «Эконометрика», «Статистика»

4. Объем дисциплины:

Для очной формы обучения (набор 2019, 2020 года): 7 зачетных единиц, 252 академических часа, в том числе **контактная работа:** лекции 37 часов, практические занятия 56 часов, лабораторные работы 0 часов, **самостоятельная работа:** 123 часа, контроль 36 часов

Для заочной формы обучения – нормативный срок обучения (набор 2018, 2019, 2020 года): 7 зачетных единиц, 252 академических часа, в том числе контактная работа: лекции 16 часов, практические занятия 20 часов, самостоятельная работа: 203 часа, контроль 13 часов.

Для заочной формы обучения – сокращенный срок обучения (набор 2019, 2020 года): 7 зачетных единиц, 252 академических часа, в том числе контактная работа: лекции 12 часов, практические занятия 12 часов, самостоятельная работа: 179 часов, контроль 13 часов, изучено и переаттестовано: 36 часов.

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2);	<p>Знать основы математического анализа, необходимые для решения финансовых и экономических задач;</p> <ul style="list-style-type: none">• Уметь• составлять математические модели поставленных задач и решать их; <p>Владеть -навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;</p>

<p>Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3)</p>	<p>Знать основы математического анализа, необходимые для решения финансовых и экономических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Уметь • - выявлять, классифицировать задачи, решение которых возможно путем использования аппарата математического анализа, и реализовать решение этих задач; <p>Владеть: -методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (в части компетенций, соответствующих методам математического анализа)</p>
--	--

6. Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

7. Язык преподавания русский.

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

2. Для студентов очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические (лабораторные) занятия	

Тема1: Комплексные числа и множества	22	6	8	12
Тема2: Последовательности. Пределы последовательностей	22	6	8	12
Тема 3: Функции одной переменной. Пределы функций. Непрерывность и точки разрыва	18	6	8	12
Тема4: Производные, исследование функций с помощью производной и построение графиков	30	6	8	12
Тема 5: Функции нескольких переменных.	22	6	8	12
Тема6: Интегральное исчисление	24	6	8	12
Тема7: Определенный интеграл и его приложения	24	6	8	13
Тема8 : Дифференциальные уравнения	29	6	9	13
Тема 9. Ряды		7	9	13
Контроль	45			
ИТОГО	288	55	74	114

2. Для студентов заочной формы обучения

Нормативный срок обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самосто- ятельная работа (час.)
		Лекции	Практичес- кие занятия	
<i>Семестр 1</i>				
Тема 1: Комплексные числа и множества	10	2	1	7
Тема 2: Последовательности. Пределы последовательностей	8	1	1	6
Тема 3: Функции одной переменной. Пределы функций. Непрерывность и точки разрыва	8	1	1	6
Тема 4: Производные, исследование функций с помощью производной и построение графиков	10	2	1	7
<i>Семестр 2</i>				
Тема 5: Функции нескольких переменных.	23	2	2	19
Тема 6: Интегральное исчисление	22	2	1	19
Тема 7: Определенный интеграл и его приложения	23	2	1	20
<i>Семестр 3</i>				
Тема 8 : Дифференциальные уравнения	68	2	6	60

Тема 9: Числовые и степенные ряды. Их приложения	67	2	6	59
Контроль	13			
ИТОГО	252	16	20	203

Сокращенный срок обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические занятия	
<i>Семестр 1</i>				
Тема 1: Комплексные числа и множества	9	1	1	7
Тема 2: Последовательности. Пределы последовательностей	9	1	1	7
Тема 3: Функции одной переменной. Пределы функций. Непрерывность и точки разрыва	9	2	1	6
Тема 4: Производные, исследование функций с помощью производной и построение графиков	9	2	1	6
<i>Семестр 2</i>				
Тема 5: Функции нескольких переменных.	33	1	1	31
Тема 6: Интегральное исчисление	34	1	2	31

Тема 7: Определенный интеграл и его приложения	34	1	2	31
Тема 8 : Дифференциальные уравнения	34	2	2	30
Тема 9: Числовые и степенные ряды. Их приложения	32	1	1	30
Контроль	13			
Изучено и переаттестовано	36			
ИТОГО	252	12	12	179

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

- планы практических занятий и методические рекомендации к ним;
- сборники методических указаний для решения задач;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

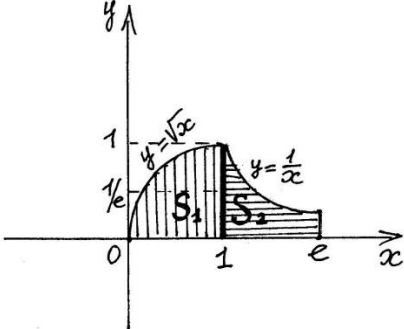
IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контроль сформированности компетенции осуществляется с помощью оценочных средств на основе критериев, которые разрабатываются с целью выявления соответствия этапов освоения компетенции планируемыми результатам обучения .

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции -способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы(ОПК-3).

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
Первый владеть	Задача1. Вычислить $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^3 + 6x + 1}{3x^2 + 5}$	-правильно выбран метод решения, указана общая формула для решения

		<p>(теоретически обоснован метод решения), вычисления произведены без ошибок, правильно интерпретируется результат-5 баллов; - правильно выбран метод решения, вычисления проведены без ошибок, правильно интерпретируется результат-4 балла; Решение проведено без погрешностей, получен правильный результат- 3 балла; - Решение проведено не верно-2балла</p>
Первый уметь	<p>Задача2. Найти экстремумы функции $z = x^2 + y^2 + xy - 4x - 6y$</p>	<p>-правильно выбран метод решения, указана общая формула для решения (теоретически обоснован метод решения), вычисления произведены без ошибок, правильно интерпретируется результат-5 баллов; - правильно выбран метод решения, вычисления проведены без ошибок, правильно интерпретируется результат-4 балла; Решение проведено без погрешностей, получен правильный результат- 3 балла; - Решение проведено не верно-2балла</p>
Первый	Задача3.	-правильно выбран

<p>знать</p>	 <p>Вычислить площадь заштрихованной фигуры</p>	<p>метод решения, указана общая формула для решения (теоретически обоснован метод решения), вычисления произведены без ошибок, правильно интерпретируется результат-5 баллов;</p> <p>- правильно выбран метод решения, вычисления проведены без ошибок, правильно интерпретируется результат-4 балла;</p> <p>Решение проведено без погрешностей, получен правильный результат-3 балла;</p> <p>- Решение проведено не верно-2балла</p>
---------------------	---	---

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

а) основная литература

- 1) Шипачев В. С. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 351 с. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469727>

б) дополнительная литература

- 2) Демина Т. И. Математический анализ для экономистов: практикум: Учебное пособие. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 365 с. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486418>
- 3) Ивашев-Мусатов О. С. Начала математического анализа. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2019. — 256 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/161>
- 4) Карташев А. П. Математический анализ. [Электронный ресурс] / А.П. Карташев, Б.Л. Рождественский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/178>

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплин

1. Перечень доступных для ТвГУ информационных ресурсов:
 - Доступ к Научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU;
 - Доступ к информационно-правовой системе ФСО России "Эталонный банк данных правовой информации "Законодательство России";
 - Доступ к справочно - правовой системе "КонсультантПлюс";
 - Коллекция электронных книг Оксфордско-Российского фонда;
 - Доступ к Электронной библиотеке диссертаций РГБ;
 - Доступ к базе данных ПОЛПРЕД;
 - Доступ к ресурсам АРБИКОН (сводные каталоги российских библиотек и информационных центров);
 - Доступ к базам данных Всемирного Банка (The World Bank): World Development Indicators (WDI), Global Development Finance (GDF), Africa Development Indicators (ADI), Global Economic Monitor (GEM).
2. Имеется доступ к системам:
 - Вопросы государственного и муниципального управления <http://ecsocman.hse.ru/>
 - «Архив научных журналов» (создана Некоммерческим партнерством «Национальный электронно-информационный консорциум» (НП НЭИКОН)) (<http://archive.neicon.ru/xmlui/>)
2. ТвГУ имеет подписку на коллекцию из 331 российских журналов в полнотекстовом электронном виде, в том числе:
 - Вопросы статистики
 - Вопросы экономики
 - Государство и право
 - Деньги и кредит
 - Известия Российской академии наук
 - Теория и системы управления
 - Маркетинг и маркетинговые исследования
 - Мировая экономика и международные отношения
 - Финансы и кредит.
3. В ТвГУ поступают журналы в бумажном виде:
 - Вестник банка России 2011-2017
 - Статистический бюллетень банка России 2010-2016
 - Эффективное антикризисное управление 2010-2016.

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебный материал дисциплины «Математический анализ» состоит из следующих разделов: 1) комплексные числа и множества; 2) пределы последовательностей и функций, непрерывность функций; 3) дифференциальное исчисление функций одной переменной; 4) интегральное исчисление функций одной переменной; 5) дифференциальное исчисление функций нескольких переменных; 6) числовые и степенные ряды; 7) дифференциальные уравнения.

Изучение разделов «Введение в анализ», «Дифференциальное исчисление функций» служит углублению знаний, полученных в школьном курсе «Алгебра и начала анализа», как в отношении более основательной теоретической базы, так и в направлении решения более трудных задач.

При изучении раздела «Функции, предел и непрерывность функций» студенты знакомятся с основами математического анализа как раздела высшей математики.

В разделе «Интегральное исчисление функций одной переменной» рассматривается решение задачи, обратной к задаче нахождения производной. Трудности, возникающие при освоении раздела, носят как технический характер (приемы вычисления неопределенных интегралов), так и принципиальный характер: не любой интеграл от элементарной функции может быть представлен как элементарная функция. Для хорошего освоения раздела требуется решение большого количества задач.

Раздел «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных» является для студентов новым и требует большего времени на освоение. Так как математическая формализация экономических задач требует рассмотрения, как правило, функций нескольких переменных, то для успешной работы с математическими моделями экономических процессов этот раздел обязателен для изучения.

В разделе «Числовые и степенные ряды» студенты осваивают новые для них понятия. Центральным моментом при изучении числовых рядов является понятие сходимости ряда, которое позволяет определить сумму ряда или утверждать, что такой суммы для данного ряда не существует. Это позволяет применять степенные ряды как в приближенных вычислениях, так и при решении дифференциальных уравнений.

В разделе «Обыкновенные дифференциальные уравнения» используются понятия производной и интеграла. Дифференциальные уравнения часто возникают при построении математических моделей экономических процессов.

Для успешного освоения учебного материала курса «Математический анализ» требуются систематическая работа по изучению лекций и рекомендуемой литературы, решению домашних задач и домашних контрольных работ, а также активное участие в работе семинаров.

Показателем освоения материала служит успешное решение задач предлагаемых домашних контрольных работ и выполнение аудиторных самостоятельных и контрольных работ.

ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Неделя обучения	Тема занятия	Реализуемые мероприятия
Семестр1		
1	Тема 1. Понятие комплексного числа, действия над комплексными числами	Решение примеров и задач по данной теме
2	Тема 1. Понятие комплексного числа, действия над комплексными числами	Решение примеров и задач по данной теме
3	Тема 1. Тригонометрическая форма комплексного числа, формула Муавра	Решение примеров и задач по данной теме
4	Тема 1. Множества, действия над множествами	Решение примеров и задач по данной теме
5	Тема 1. Множества, действия над множествами	Решение примеров и задач по данной теме
6	Тема 2. Последовательности. Виды последовательностей.	Решение примеров и задач по данной теме
7	Тема 2. Пределы последовательностей.	Решение примеров и задач по данной теме
8	Тема 2. Пределы последовательностей. Замечательный предел	Решение примеров и задач по данной теме
9	Контрольная работа	Контрольная работа № 1
10	Тема 3. Основные элементарные функции, их свойства.	Решение примеров и задач по данной теме
11	Тема 3. Пределы функций	Решение примеров и задач по данной теме
12	Тема 3. Пределы функций, первый замечательный предел.	Решение примеров и задач по данной теме
13	Тема 3. Пределы функций, Непрерывность и точки разрыва	Решение примеров и задач по данной теме
14	Тема 4. Понятие производной, вычисление производных	Решение примеров и задач по данной теме
15	Тема 4. Понятие производной, вычисление производных	Решение примеров и задач по данной теме
16	Тема 4. Применение производных для исследования функций, экстремумы, точки перегиба	Решение примеров и задач по данной теме
17	Тема 4. Применение производных для исследования функций, экстремумы, точки перегиба	Решение примеров и задач по данной теме
18	Тема 4. Построение графиков функций	Решение примеров и задач по данной теме

Семестр 2		
1	Тема 5. Функции нескольких переменных, метод параллельных сечений, линии уровня	Решение примеров и задач по данной теме
2	Тема 5. Частные и смешанные производные, экстремумы ФНП	Решение примеров и задач по данной теме
3	Тема 5. Метод наименьших квадратов	Самостоятельная работа по методу наименьших квадратов
4	Тема 6. Понятие неопределенного интеграла, непосредственное интегрирование	Решение примеров и задач по данной теме
5	Тема 6. Методы вычисления неопределенных интегралов	Решение примеров и задач по данной теме
6	Тема 6. Методы вычисления неопределенных интегралов	Решение примеров и задач по данной теме
7	Тема 7: Понятие определенного интеграла, методы его вычисления	Решение примеров и задач по данной теме
8	Тема 7: Понятие несобственных интегралов, методы их вычисления	Решение примеров и задач по данной теме
9	Тема 7. Вычисление площадей, объемов, длин дуг	Решение примеров и задач по данной теме
10	Контрольная работа	Контрольная работа № 3
11	Тема 8 : Понятие дифференциального уравнения (Д.У.), виды Д.У. первого порядка и методы их решения	Решение примеров и задач по данной теме
12	Тема 8 : Задача Коши для Д.У. первого порядка	Решение примеров и задач по данной теме
13	Тема 8. Д.У. второго порядка, их виды и методы решения	Решение примеров и задач по данной теме
14	Тема 8. Задача Коши для Д.У. второго порядка	Решение примеров и задач по данной теме
15	Тема 8. Системы Д.У.	Контрольная работа № 4
16	Тема 9: Числовые ряды. Сумма ряда. Признаки сходимости числовых рядов	Решение примеров и задач по данной теме
17	Тема 9: Знакопередающиеся ряды Признаки сходимости	Решение примеров и задач по данной теме
18	Тема 9. Степенные ряды. Разложение функций в ряд Тейлора	Решение примеров и задач по данной теме
19	Тема 9. Степенные ряды. Приближенные вычисления с помощью рядов	Решение примеров и задач по данной теме

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов является необходимым условием успешного изучения математического анализа. На лекциях студенты получают необходимые теоретические знания по темам предмета, при этом некоторая часть теории отводится для самостоятельного изучения, особенно это касается тем, которые являются обобщением и систематизацией пройденного в школе (функции, их свойства и графики, начала дифференцирования и интегрирования). При изучении практического материала необходимо использовать «Методические указания к решению задач и примеров» (см. список литературы), в которых подробно изложены решения примеров и задач по всем темам математического анализа. К каждому практическому занятию необходимо решать домашние задания. Только регулярная самостоятельная работа и обязательное посещение лекций и практических занятий (а при необходимости-консультаций) способны обеспечить усвоение материала и приобретение навыков, необходимых для успешного изучения курса.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену и зачету

Экзамен - важный этап в учебном процессе, имеющий целью проверку знаний по теории и практике, изучаемых в течение двух семестров. Как подготовка к экзамену, так и сам экзамен - форма активизации и систематизации полученных знаний, их углубления и закрепления..

Для экзамена необходимо следующее: экзаменационные вопросы, конспект лекций, конспект с записями по практическим занятиям. Успешная сдача экзамена возможна только при систематической работе над предметом " Математический анализ" в течение первого и второго семестра, которая включает в себя посещение лекций и практических занятий, активную работу над материалом во время занятий и дома. При необходимости можно обращаться за консультациями к преподавателю, ведущему предмет.

Для получения зачета необходимо успешное выполнение всех проверочных и контрольных работ, которые проводятся во время практических занятий. В зачетную неделю студент может переписать незначительные контрольные и проверочные работы

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Комплексные числа и действия над ними.

- 1) Множества и действия над ними
- 2) Последовательности и их виды
- 3) Определения пределов последовательностей
- 4) Второй замечательный предел
- 5) Основные элементарные функции и их свойства
- 6) Пределы функций. Первый замечательный предел

- 7) Производные. Таблица производных, производные сложных функций и высших порядков.
- 8) Свойства функций, непрерывных на отрезке.
- 9) Правило Лопиталья.
- 10) Вертикальные асимптоты. Признаки существования вертикальной асимптоты.
- 11) Определение наклонной асимптоты. Вывод формул для вычисления коэффициентов наклонной асимптоты.
- 12) Определение возрастающей и убывающей функций. Достаточные условия возрастания и убывания функции $y=f(x)$.
- 13) Определение максимума и минимума функции $y=f(x)$. Необходимое и достаточное условия существования экстремумов функции $y=f(x)$.
- 14) Дифференциал функции и его свойства. Геометрический смысл дифференциала.
- 15) Выпуклость и вогнутость функции. Определение. Достаточные условия существования выпуклости и вогнутости
- 16) Точки перегиба функции. Достаточные условия существования точек перегиба
- 17) Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов.
- 18) Вычисление интегралов $\int f(ax+b) dx$, $\int \Phi(u(x)) \cdot u'(x) dx$
- 19) Вывод формулы интегрирования по частям, виды функций, интегрируемых по частям
- 20) Интегралы дробно-рациональных функций. Интегралы от простейших дробей.
- 21) Интегралы от иррациональных функций
- 22) Интегралы от тригонометрических функций
- 23) Вычисление площади криволинейной трапеции.
- 24) Определенный интеграл.
- 25) Свойства определенного интеграла
- 26) Теорема о среднем значении функции
- 27) Производная интеграла с переменным верхним пределом
- 28) Вывод формулы Ньютона-Лейбница
- 29) Вычисление площадей плоских фигур.
- 30) Несобственные интегралы, определение и вычисление
- 31) Определение дифференциального уравнения, неполные д.у. первого порядка
- 32) Решение д.у. с разделяющимися переменными
- 33) Линейные д.у. первого порядка и их решение
- 34) Линейные д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами
- 35) Однородные функции. Однородные д.у. первого порядка
- 33) Функции 2-х переменных. Область определения, геометрический смысл.
- 34) Частные и смешанные производные функции $z=f(x,y)$.
- 35) Производная по направлению.
- 36) Градиент. Основное свойство градиента.

- 37) Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции $z=f(x,y)$
- 38) Ряды. Сумма ряда. Сходимость ряда
- 39) Ряд Дирихле. Первый признак сравнения рядов
- 40) Признак Даламбера
- 41) Признак Коши радикальный
- 42) Признак Коши интегральный
- 43) Признак Лейбница
- 44) Степенные ряды. Радиус сходимости
- 45) Разложение функций в ряд Тейлора

2) Требования к рейтинг-контролю

Оценка знаний студентов осуществляется по результатам успеваемости и оценивается по 100 – бальной системе. Семестр делится на два модуля. В каждом модуле студент может набрать максимально по 30 баллов. Для того чтобы студент был допущен к экзамену, ему нужно набрать не менее 20 баллов.

Интегральная (рейтинговая) оценка знаний студентов осуществляется в баллах в комплексной форме с учетом:

- оценки по итогам текущего контроля (до 60 баллов);
- оценки итоговых знаний в ходе экзамена (до 40 баллов).

Критерии оценки качества знаний для итогового контроля

5-ти балльная оценка/ балльно- рейтинговая оценка	Пояснение к оценке
«отлично», 85-100 баллов	теоретическое содержание курса освоено полностью , без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения контрольные работы выполнены .
«хорошо», 70-84 баллов	теоретическое содержание курса освоено практически полностью , необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены .
«удовлетворительно», 50 -69 баллов	теоретическое содержание курса освоено не полностью , с пробелами, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично , предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с ошибками .
«Неудовлетворитель»	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не

но», Менее 50 баллов	сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки,
«Зачтено» –от 50 до 100 баллов	Практическое содержание курса усвоено, навыки практической работы сформированы, предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.

Примерные задания для текущего контроля

Задание 1. Найти z^n

1) $z = \cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}; \quad z^4 = ?$

Задание 2. Вычислить указанные множества

а) $C = A \cup B$; б) $D = A \cap B$; в) $E = A \setminus B$;

г) $F = B \setminus A$; д) $T = D \cup E \cup F$

1) $A = \{0;1;2\}, B = \{1;2;3;4\}$

Задание 3. Вычислить предел

1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 + 5n + 1}{n^2 + n}$

Задание 4. Вычислить пределы, используя эквивалентные бесконечно малые величины

1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 6x}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 8x^2}{\operatorname{tg} 3x}$ 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{e^{3x} - 1}$

Задание 5. Вычислить производные функций.

1) $y = \sin 2x + \cos \frac{x}{3} + e^{-2x} + \operatorname{tg} 3x;$ 2) $y = \ln 3x + \ln 5x + e^{x^2};$

Задание 6. Найти промежутки возрастания, убывания и экстремумы функций.

$$1) y = 4x - x^2 \quad 2) y = \frac{x^3}{3} + x^2 + 1$$

Задание 7. Вычислить производные

$$1) z = x^3 y^2 + \sin x + \cos y, \quad z''_{xy}, z''_{yx};$$

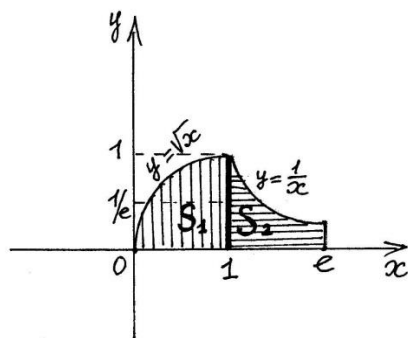
Задание 8. Вычислить интеграл

$$1) \int \left(3\sin 2x + 4\cos 5x + 6e^{3x} - \frac{7}{\cos^2 3x} \right) dx$$

Задание 9. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^1 e^{2x} dx$$

Задание 10. Вычислить площадь заштрихованной фигуры



Задание 11. Решить дифференциальное уравнение. Найти общее и частное решение, удовлетворяющее задаче Коши

$$y' = 2x \quad y(1) = 2$$

Задание 12. Найти сумму ряда или доказать, что он расходится

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{3 \cdot 2^n + 4 \cdot 5^n}{7^n}$$

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины «Математический анализ» применяются общепринятые формы обучения: лекции и практические занятия, на которых широко используются элементы интерактивного обучения. Лекционный курс сопровождается презентациями. На практических занятиях студенты осваивают приемы и методы решения задач и примеров, входящих в программу изучения материала. Информационными технологиями, используемыми при изучении данной дисциплины, является доступ к следующим электронным библиотечным системам:

1. ЭБС «ИНФРА-М» <http://www.znaniium.com>
2. ЭБС «Университетская библиотека ОН-ЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru>
3. Сервер информационно-методического обеспечения учебного процесса ТвГУ <http://edc.tversu.ru>
4. ЭБС «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>

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

Материально-техническая база необходимая и применяемая для осуществления образовательного процесса и программное обеспечение по дисциплине включает:

- специальные помещения (аудитории), укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации в аудитории;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, экран и проектор);
- ПК для самостоятельной работы студентов в компьютерном классе с выходом в Интернет.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Adobe Reader XI (11.0.13) – Russian - 6

Google Chrome - 6

Microsoft Office профессиональный плюс 2010 Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

Audit XP Акт предоставления прав № Tr063036 от 11.11.2014

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г

Project Expert 7 Tutorial Договор №40 от 11.09.2012 г

Audit Expert 7 Tutorial Договор №40 от 11.09.2012 г

Prime Expert 7 Tutorial Договор №40 от 11.09.2012 г

Microsoft Windows 10 Enterprise Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License Акт приема-передачи № Tr034515 от 15.12.2009

AnyLogic PLE - 6

iTALC – 6

1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях Акт приема-передачи №Tr034562 от 15.12.2009

СПС ГАРАНТ аэро договор №5/2018 от 31.01.2018

Консультант + – договор № 2018С8702

X. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания совета Института экономики и управления, утвердившего изменения

1.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен список литературы по дисциплине	№ 13 от 20.04.2022 г.
2.	VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	Добавлены примерные задания для текущего контроля по дисциплине	№13 от 20.04.2022 г.