

Частное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ
УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

На заседании кафедры информацион-
ных технологий и математики
Протокол № 9 от 25.05.2023

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
Авдашкевич С.В.
28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Б1.Б.10 Математический анализ
Направление подготовки:	38.03.01 Экономика
Направленность (профиль):	«Международные финансы»
Уровень высшего образования:	бакалавриат
Программа:	Академического бакалавриата
Форма обучения:	очная
Разработчики:	Кандидат экономических наук, доцент Уда- хина С.В.

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины: формирование студентом естественнонаучной культуры, ориентированной на знания в области естественных наук на основе целостного научного представления о математике; развитие умения применять полученные знания в профессиональной деятельности в условиях современного экономического пространства, навыков математического описания, анализа и оценки проблем, событий и процессов в области экономики.

Задачи дисциплины:

- развитие математической культуры, изучение основ математического анализа;
- развитие умений самостоятельно решать задачи по курсу математического анализа, анализировать результаты решения, проводить экономическую интерпретацию математических моделей, построенных с помощью аппарата математического анализа;
- формирование установок математического подхода к анализу современных экономических явлений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

Планируемые результаты обучения:

Код компетенции	Основные признаки освоения		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	-экономические приложения дифференциального и интегрального исчисления, методы применения рядов для приближенного вычисления.	-строить математические модели и находить их решение с помощью дифференциального и интегрального исчисления.	-навыком построения математической модели для любой экономической задачи с применением методов анализа и способами обработки экономических данных, способностью выбора необходимого метода решения.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математический анализ» входит в Блок 1 «Дисциплины (модуля)» (Базовая часть) образовательной программы высшего образования по направлению 38.03.01 Экономика направленность (профиль) «Международные финансы».

При изучении данной дисциплины обучающийся использует знания, умения и навыки, которые формируются в процессе изучения следующих дисциплин (практик):

Линейная алгебра

Знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения данной дисциплины, будут использованы обучающимся при изучении дисциплин (практик):

Теория вероятностей, Математическая статистика, Статистика, Методы оптимальных решений, Эконометрика

38.03.01 Экономика, направленность «Международные финансы»
 Программа академического бакалавриата
 Рабочая программа дисциплины
 Дисциплина: Б1.Б.10 Математический анализ
 Форма обучения: очная
 Разработана для приема 2019/2020, 2020/2021 учебного года
 Обновлено на 2023/2024 учебный год

4. Объем дисциплины

Очная форма обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Аудиторные занятия (АЗ):	108	108
В том числе:		
Лекционные занятия (Лек)	54	54
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	54	54
Самостоятельная работа студента (СР)	90	90
В том числе:		
Курсовая работа	0	
Другие виды самостоятельной работы*	90	90
Контроль самостоятельной работы (КСР)	9	9
Контактная работа (КоР)	117	117
Форма промежуточной аттестации		Экзамен
Подготовка к экзамену и сдача экзамена (СР, КоР)	45	45
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	252/7	252/7

* - подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к зачету (при наличии).

5. Содержание дисциплины

Очная форма обучения:

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Се- местр/ Курс	Количество учебных часов			СР	Практическая подготовка*
			В том числе по видам аудиторных занятий				
			Лек	Пр	Лаб		
1	Введение в математический анализ	2	6	8	0	15	8
2	Дифференциальное исчисление	2	8	8	0	15	8
3	Неопределенный интеграл	2	8	8	0	15	8
4	Определенный интеграл	2	8	8	0	15	8
5	Функции многих переменных	2	8	6	0	10	6
6	Дифференциальные уравнения	2	8	8	0	10	8
7	Ряды Числовые ряды.	2	8	8	0	10	8
	Итого:		54	54	0	90	54

* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

38.03.01 Экономика, направленность «Международные финансы»
 Программа академического бакалавриата
 Рабочая программа дисциплины
 Дисциплина: Б1.Б.10 Математический анализ
 Форма обучения: очная
 Разработана для приема 2019/2020, 2020/2021 учебного года
 Обновлено на 2023/2024 учебный год

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия обучающихся, курсовая работа	Компетенции	Оценочное средство текущего контроля
1	2	3	4
Тема 1: Введение в математический анализ	<p>Множества, элементы множества, основные структуры на множествах. Конечные и бесконечные множества. Числа и числовые множества. Общее определение функции (отображения). Свойства числовых функций. Классификация функций. Предел и непрерывность функций</p> <p>Практические занятия/ Самостоятельная работа: Вычисление пределов функций. Непрерывность функций</p> <p>Лабораторная работа: -</p>	ОПК-3	Опрос №1
Тема 2: Дифференциальное исчисление	<p>Производная функции. Простейшие правила дифференцирования. Дифференциал функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциалов. Производные и дифференциалы высших порядков. Формулы Тейлора и Маклорена. Исследование функций с помощью производных. Построение графиков функций</p> <p>Практические занятия/ Самостоятельная работа: Производные и дифференциалы функций. Приближенное вычисление с помощью дифференциалов. Исследование функций.</p> <p>Лабораторная работа: -</p>	ОПК-3	Расчетно-графическая работа №1
Тема 3: Неопределенный интеграл	<p>Неопределенный интеграл и его свойства. Основные методы интегрирования. Интегрирование некоторых классов функций</p> <p>Практические занятия/ Самостоятельная работа: Основные методы интегрирования</p> <p>Лабораторная работа: -</p>	ОПК-3	Контрольная работа №1
Тема 4: Определенный интеграл	<p>Определение, геометрический смысл определенного интеграла. Теорема Ньютона-Лейбница. Некоторые приложения определенного интеграла. Приближенные вычисления определенных интегралов</p> <p>Практические занятия/ Самостоятельная работа: Приложения определенного интеграла</p> <p>Лабораторная работа: -</p>	ОПК-3	Расчетно-графическая работа №2
Тема 5: Функции многих переменных	<p>Область определения, график функции двух переменных. Частные производные. Экстремум функции двух переменных</p> <p>Практические занятия/ Самостоятельная работа: Вычисление частных производных. Экстремум функции двух переменных</p> <p>Лабораторная работа: -</p>	ОПК-3	Доклады №1
Тема 6: Дифференциальные уравнения	<p>Основные определения. Решение простейших дифференциальных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения. Приближенное решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты.</p> <p>Практические занятия/ Самостоятельная работа: Решение простейших дифференциальных уравнений</p> <p>Лабораторная работа: -</p>	ОПК-3	Рефераты №1
Тема 7: Ряды Числовые ряды.	<p>Основные определения. Признаки сходимости. Функциональные ряды. Основные определения. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье</p>	ОПК-3	Контрольная работа №2

38.03.01 Экономика, направленность «Международные финансы»
 Программа академического бакалавриата
 Рабочая программа дисциплины
 Дисциплина: Б1.Б.10 Математический анализ
 Форма обучения: очная
 Разработана для приема 2019/2020, 2020/2021 учебного года
 Обновлено на 2023/2024 учебный год

	Практические занятия/ Самостоятельная работа: Исследование рядов на сходимость Лабораторная работа: -		
Курсовая работа	Не предусмотрено учебным планом		

6. Формы проведения занятий

При реализации дисциплины применяются инновационные формы учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества.

Очная форма обучения:

№ п/п	Наименование темы/ лекционного (практического) занятия	Тип занятия	Кол-во часов	Форма проведения занятий
1	Введение в математический анализ: Вычисление пределов функций. Непрерывность функций Определенный интеграл : Приложения определенного интеграла	Пр	8	Дискуссия
2	Функции многих переменных : Вычисление частных производных. Экстремум функции двух переменных Дифференциальные уравнения : Решение простейших дифференциальных уравнений	Пр	6	Конференция

7. Способ реализации дисциплины

Без использования онлайн-курса.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

Основная литература:

1. Никитин, А. А. Математический анализ. Углубленный курс : учебник и практикум для вузов / А. А. Никитин, В. В. Фомичев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 460 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00464-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511175>

2. Кремер, Н. Ш. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 244 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02017-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490810>

3. Кремер, Н. Ш. Математический анализ в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 389 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02019-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470316>

Дополнительная литература

1. Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия : учебное пособие для вузов /

38.03.01 Экономика, направленность «Международные финансы»
Программа академического бакалавриата
Рабочая программа дисциплины
Дисциплина: Б1.Б.10 Математический анализ
Форма обучения: очная
Разработана для приема 2019/2020, 2020/2021 учебного года
Обновлена на 2023/2024 учебный год

В. Л. Шагин, А. В. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00884-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512337>

2. Никитин, А. А. Математический анализ. Сборник задач : учебное пособие для вузов / А. А. Никитин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8585-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511120>

3. Хорошилова, Е. В. Математический анализ: неопределенный интеграл : учебное пособие для вузов / Е. В. Хорошилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05715-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493087>

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

1. Операционная система
2. Пакет прикладных офисных программ
3. Антивирусное программное обеспечение

Дополнительно при применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий используются:

1. LMS Moodle
2. Вебинарная платформа

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. Квант [Электронный ресурс] : информационная справочная система. - Режим доступа: <http://kvant.mcsme.ru>. - Текст: электронный

2. ibooks.ru : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://ibooks.ru>. - Текст: электронный

3. Электронно-библиотечная система СПбУТУиЭ : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://libume.ru>. - Текст: электронный

4. Юрайт : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://urait.ru/>. - Текст: электронный

5. eLibrary.ru : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>. - Текст: электронный

6. Архив научных журналов НЭИКОН [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://arch.neicon.ru>. - Текст: электронный

7. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : информационная справочная система. - Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>. - Текст: электронный

8. Лань : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>. - Текст: электронный

9. Math.Ru [Электронный ресурс] : информационная справочная система. - Режим доступа: <http://www.math.ru/lib/>. - Текст: электронный

10. it-world.ru [Электронный ресурс] : информационная справочная система. - Режим доступа: <https://www.it-world.ru>

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа - практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованные: рабочими местами для обучающихся, оснащенными специальной мебелью; рабочим местом преподавателя, оснащенного специальной мебелью, персональным компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета, программным обеспечением; техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) и маркерной доской.

Помещение для самостоятельной работы, оборудованное специальной мебелью, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета, программным обеспечением.

При применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий используются: виртуальные аналоги учебных аудиторий - вебинарные комнаты на вебинарных платформах, рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером (планшет, мобильное устройство) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета и к информационно-образовательному portalу Университета imeos.ru, веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в устройства), программным обеспечением; рабочее место обучающегося оснащено персональным компьютером (планшет, мобильное устройство) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета и к информационно-образовательному portalу Университета imeos.ru, веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в устройства), программным обеспечением. Авторизация на информационно-образовательном portalе Университета imeos.ru и начало работы осуществляются с использованием персональной учетной записи (логина и пароля).

12. Оценочные материалы по дисциплине

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма обучения:

Код компетенции	Название дисциплины	Форма промежуточной аттестации	Семестр/курс	Этап формирования компетенции
ОПК-3	Линейная алгебра	экзамен	1	1
ОПК-3	Математический анализ	экзамен	2	2
ОПК-3	Теория вероятностей	зачет	2	2
ОПК-3	Математическая статистика	зачет	3	3
ОПК-3	Статистика	экзамен	4	4
ОПК-3	Методы оптимальных решений	экзамен	5	5

38.03.01 Экономика, направленность «Международные финансы»
 Программа академического бакалавриата
 Рабочая программа дисциплины
 Дисциплина: Б1.Б.10 Математический анализ
 Форма обучения: очная
 Разработана для приема 2019/2020, 2020/2021 учебного года
 Обновлено на 2023/2024 учебный год

ОПК-3	Эконометрика	экзамен	6	6
-------	--------------	---------	---	---

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе изучения дисциплины, описание шкал оценивания

2.1 Текущий контроль

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная письменная аналитическая работа студента, которая способствует закреплению и систематизации знаний по одной или нескольким темам дисциплины. Цель контрольной работы – получить специальные знания и продемонстрировать навыки их практического применения.

Контрольная работа оценивается по следующим показателям:

1. Выполнение работы в полном объеме и без ошибок;
2. Зрелая, творческая, полностью самостоятельная работа;
3. Выполнение работы в соответствии с требованиями к оформлению.

Критерии оценивания контрольной работы

Полное, правильное и обоснованное решение; полностью самостоятельная работа; работа выполнена в соответствии с требованиями к оформлению	10 баллов
Решение в целом правильное и обоснованное, но допущены незначительные ошибки либо решение является неполным, допускается незначительная подсказка со стороны преподавателя; работа выполнена в соответствии с требованиями к оформлению	8 баллов
Решение содержит обоснование, ход рассуждений в целом верный, но при этом допущены существенные ошибки, студент продемонстрировал недостаточное умение правильно применять знания, полученные в процессе изучения дисциплины, либо работа выполнена при существенной помощи преподавателя; работа выполнена с некоторыми нарушениями требований к оформлению	6 баллов
Отсутствует решение задачи, либо отсутствует обоснование решения, либо решение содержит обоснование, но допущены грубые ошибки, приведшие к абсолютно неверной квалификации; работа выполнена без учета требований к оформлению	0 баллов

Шкала оценивания контрольной работы

Баллы в БРС Университета	10	8	6	0
Уровень сформированности компетенции	Повышенный	Высокий	Пороговый	Не сформированы

СОБЕСЕДОВАНИЕ, ОПРОС

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Показатели и критерии оценивания собеседования, опроса

№ п/п	Показатели оценки	Критерии оценивания
1	Полнота и глубина ответа	Каждый из предложенных показателей оценивается по критерию «выполнен - частично выполнен - не
2	Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией)	

38.03.01 Экономика, направленность «Международные финансы»

Программа академического бакалавриата

Рабочая программа дисциплины

Дисциплина: Б1.Б.10 Математический анализ

Форма обучения: очная

Разработана для приема 2019/2020, 2020/2021 учебного года

Обновлена на 2023/2024 учебный год

3	Рациональное использование приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели)	выполнен», что соответствует следующему распределению баллов «2 балла - 1 балл - 0 баллов»
4	Умение поддерживать и активизировать беседу, корректное поведение	
5	Рациональное использование времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)	

Шкала оценивания собеседования, опроса

Баллы в БРС Университета	10-9	8-7	6-5	Менее 5
Уровень сформированности компетенции	Повышенный	Высокий	Пороговый	Не сформированы

ДОКЛАД, СООБЩЕНИЕ

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Показатели и критерии оценивания доклада, сообщения

№ п/п	Показатели оценки	Критерии оценивания
1	Структура (количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления, например: для 7-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов, включая титульный слайд и слайд с выводами)	Каждый из предложенных показателей оценивается по критерию «выполнен - частично выполнен - не выполнен» , что соответствует следующему распределению баллов «2 балла - 1 балл - 0 баллов»
2	Наглядность (иллюстрации хорошего качества, с четким изображением, текст легко читается, например: используются средства наглядности информации в виде таблиц, схем, графиков и т. д.)	
3	Дизайн и настройка (оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания, для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления)	
4	Содержание (презентация отражает основные этапы исследования – проблему, цель, гипотезу, ход выполнения работы, выводы, т.е. содержит полную, понятную информацию по теме доклада при наличии орфографической и пунктуационной грамотности)	
5	Требования к выступлению (выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал, выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории, выступающий точно укладывается в рамки регламента).	

Шкала оценивания доклада

Баллы в БРС Университета	10-9	8-7	6-5	Менее 5
Уровень сформированности компетенции	Повышенный	Высокий	Пороговый	Не сформированы

РЕФЕРАТ

Самостоятельная письменная аналитическая работа, выполняемая на основе преобразования документальной информации и раскрывающая суть изучаемой темы; представляет собой краткое изложение содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы важного социально-культурного, народнохозяйственного или политического значения. Реферат отражает различные точки зрения на исследуемый вопрос, в том числе точку зрения самого автора.

Показатели и критерии оценивания реферата

№ п/п	Показатели оценки	Критерии оценивания
1	Новизна текста (актуальность темы исследования; новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; самостоятельность оценок и суждений).	Каждый из предложенных показателей оценивается по критерию « выполнен - частично выполнен - не выполнен », что соответствует следующему распределению баллов « 2 балла - 1 балл - 0 баллов »
2	Степень раскрытия сущности вопроса (соответствие плана теме реферата; соответствие содержания теме и плану реферата; полнота и глубина знаний по теме; умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по проблеме).	
3	Обоснованность выбора источников (оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования, в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).	
4	Соблюдение требований к оформлению (насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; оценка грамотности и культуры изложения, в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры, владение терминологией; соблюдение требований к объёму реферата).	
5	Ответы на дополнительные вопросы	

Шкала оценивания реферата

Баллы в БРС Университета	10-9	8-7	6-5	Менее 5
Уровень сформированности компетенции	Повышенный	Высокий	Пороговый	Не сформированы

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Самостоятельная письменная работа студента, в основе которой лежит решение сквозной задачи, охватывающей несколько тем дисциплины, включает расчеты, обоснования и выводы. Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

Показатели и критерии оценивания расчетно-графической работы

1	Наличие четкой структуры работы, проработка вопросов задания на расчетно-графическую работу	Каждый из предложенных показателей оценивается по критерию « выполнен - выполнен частично - не выполнен », что соответствует следующему распределению баллов « 2 балла - 1 балл - 0 баллов »
2	Обоснованность выбранных решений, в соответствии с существующими методиками, алгоритмами, правилами и пр.	
3	Выполнение требований к оформлению (аккуратность, логичность, соответствие требованиям ЕСКД или другим принятым университетом нормам)	
4	Своевременность выполнения	
5	Ответы на вопросы преподавателя	

Шкала оценивания расчетно-графической работы

Баллы в БРС Университета	10	8	6	0
Уровень сформированности компетенции	Повышенный	Высокий	Пороговый	Не сформированы

2.2. Курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

2.3. Промежуточная аттестация в форме зачёта

Не предусмотрено учебным планом

2.4. Промежуточная аттестация в форме экзамена

Экзамен проводится в форме группового бланкового тестирования (письменный экзамен). Процедура проведения экзамена изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации и балльно-рейтинговой системе оценки учебных достижений студентов».

Выполнение теста оценивается по следующим показателям:

- Правильность выполнения заданий теста за отведенный промежуток времени.

Критерии и шкала оценивания теста

Выполнение заданий теста оценивается по единой схеме, основанной на вычислении коэффициента результативности (КР) учебных достижений. Для этого подсчитывается количество правильных ответов к заданиям теста (А), при этом каждое тестовое задание оценивается в бинарной шкале «правильно – не правильно». Далее фиксируется максимальное количество заданий данного теста (А_{max}).

Величина коэффициента результативности учебных достижений студентов в рамках тестирования вычисляется по следующей формуле: $KP = A / A_{max}$ (значения КР изменяются в пределах от 0 до 1).

Коэффициент результативности (КР)	$KP < 0,4$	$0,4 \leq KP < 0,6$	$0,6 \leq KP \leq 0,8$	$0,8 < KP \leq 1$
Баллы в БРС университета	0	18	24	30
Уровень сформированности компетенций	Не сформирована	Пороговый	Высокий	Повышенный

Баллы по дисциплине*	60 и менее		61-73		74-90		91-100
Итоговая оценка по дисциплине*	Неудовлетворительно		Удовлетворительно		Хорошо		Отлично
Баллы в международной шкале ECTS с буквенным обозначением уровня	<50	51-60	61-67	68-73	74-83	84-90	91-100
	F	Fx	E	D	C	B	A
Уровень сформированности компетенций	Не сформированы		Пороговый		Высокий		Повышенный

*Оценка, полученная студентом за промежуточную аттестацию, выставляется с учетом баллов, полученных за текущий контроль (сумма баллов за экзамен и текущий контроль).

2.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, сформированных дисциплиной

После выполнения студентом всех видов оценочных средств, указанных в рабочей программе дисциплины, производится оценка уровня сформированности компетенций по дисциплине:

	Основные признаки освоения компетенций
--	---

		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	Пороговый	-методы дифференциального и интегрального исчисления, исследования рядов на сходимость, решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка.	-находить производные и первообразные функций, исследовать ряды на сходимость; решать дифференциальные уравнения.	-аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков.
	Высокий	-методы исследования функций с помощью дифференциального и интегрального исчисления, разложение элементарных функций в ряд.	-исследовать функции с помощью дифференциального исчисления и строить их графики; вычислять площадь плоской фигуры, решать задачи экономического содержания.	-навыком обработки данных задачи с дальнейшим выбором метода ее решения.
	Повышенный	-экономические приложения дифференциального и интегрального исчисления, методы применения рядов для приближенного вычисления.	-строить математические модели и находить их решение с помощью дифференциального и интегрального исчисления.	-навыком построения математической модели для любой экономической задачи с применением методов анализа и способами обработки экономических данных, способностью выбора необходимого метода решения.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методика формирования оценки по дисциплине. Успеваемость студента оценивается в баллах и состоит из:

- суммы баллов за выполнение заданий текущего контроля (обучающийся может получить в сумме не более 70 баллов);
- баллов за посещаемость (не более 10 баллов);
- баллов за активность на занятиях (занятия в интерактивной форме – п. 6. Формы проведения занятий), выполнение дополнительных заданий и пр. по усмотрению преподавателя, ведущего дисциплину – премиальные баллы (не более 20 баллов).

Полученные итоговые баллы по дисциплине переводятся в оценку по традиционной пятибалльной шкале оценивания и по 100-балльной шкале оценок Европейской системы перевода и накопления баллов (ECTS) в соответствии с таблицами, представленными в п.Таблицами. 1, 2. Оценки в пятибалльной шкале выставляются в ведомости и зачетные книжки, в 100-балльной – в ведомости.

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приводятся в соответствующих методических материалах и локальных нормативных актах Университета (Положение «О текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации и балльно-рейтинговой

38.03.01 Экономика, направленность «Международные финансы»
 Программа академического бакалавриата
 Рабочая программа дисциплины
 Дисциплина: Б1.Б.10 Математический анализ
 Форма обучения: очная
 Разработана для приема 2019/2020, 2020/2021 учебного года
 Обновлено на 2023/2024 учебный год

системе оценки учебных достижений студентов», Положение «Об оценочных средствах», Положение «О контроле самостоятельности выполнения письменных работ обучающимися университета с использованием системы «Антиплагиат ВУЗ» и др.).

Уровень сформированности компетенции № 1 (№ N) определяется перечнем оценочных средств:

Оценочное средство (в том числе экзамен, зачет с оценкой при наличии)	Уровень сформированности компетенции*			Средний уровень сформированности компетенций по каждому оценочному средству
	Студент №1	...	Студент № N	
.....			
Итоговый уровень:			

* пороговый, высокий или повышенный

Итоговый (общий/средний) уровень рассчитывается как среднее арифметическое с округлением в сторону более высокого уровня.

Далее делается вывод об общем уровне освоения компетенций студентами в ходе изучения дисциплины:

Оценочный лист по дисциплине

ФИО студента	Уровень сформированности компетенций								
	Общекультурные компетенции			Общепрофессиональные компетенции			Компетенции по видам деятельности		
	№ 1	№ N	Уровень сформированности общекультурных компетенций	№ 1	№ N	Уровень сформированности общепрофессио- нальных компетенций	№ 1	№ N	Уровень сформированности компетенций по виду деятельно- сти № 1
Студент № 1									
Студент № 2									
.....									

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Расчетно-графическая работа №1

Вариант 1

Найти y' от функций

1. $y = \frac{\operatorname{tg} \frac{x}{2}}{\sin^2 \sqrt[3]{1-5x^3}}$
2. $x \cdot e^x - y \cos x = xy$
3. $y = \operatorname{arcctg}(\ln x) + \ln(\operatorname{arcctg} x)$
4. $y = x^x + x^{\arccos x}$

$$y = \frac{\sqrt[5]{x^2 + 4} \cdot x^{a^{x-1}}}{\sqrt[3]{(x+2)^2} \cdot x^{\ln(2-x)}}$$

5. Найти y'' от функции

$$\begin{cases} x = e^{3t} \cdot \cos 2t \\ y = e^{3t} \cdot \sin 2t \end{cases}$$

6. Вычислить

$$\sqrt{\frac{(2.036)^2 - 3}{(2.036)^2 + 5}}$$

7. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке

$$8. \quad y = x^2 \ln x \quad [1; e]$$

Исследовать функции и построить их графики:

$$9. \quad y = \frac{2x^3}{x^2 - 9}$$

$$10. \quad y = x^2 e^{-x}$$

Вариант 2

Найти y' от функций

$$1. \quad y = \sin(x-5) \cdot \sqrt[6]{(x^4-2)} \cdot \sqrt[3]{x^2-1}$$

$$2. \quad \sqrt{x^2+y^2} = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$$

$$3. \quad y = \sqrt{1-4x^2} \cdot 3^{\sin x^3}$$

$$4. \quad y = (\sqrt{\cos x})^{x \arccos \sqrt{x}}$$

$$5. \quad y = \frac{(x-1)^2 \cdot \sqrt{x^2-1} \cdot 2^x}{(x^2+1)^{10}} \cdot \operatorname{ctg}(\sin x)$$

Найти y'' от функции

$$\begin{cases} x = \sin \sqrt{1-t^2} \\ y = \cos t^2 \end{cases}$$

6. Вычислить

$$7. \quad \ln \operatorname{tg} 47^\circ$$

Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке

$$8. \quad y = x e^{-x} \quad [0; \infty]$$

Исследовать функции и построить их графики:

$$9. \quad y = \frac{x^3}{3-x^2}$$

$$10. y = xe^{-\frac{x^2}{2}}$$

Вариант 3

1. Вычислите следующие интегралы или установите их расходимость:

1.1	$\int_0^{\sqrt{3}} x \operatorname{arctg} x \, dx$	1.3	$\int_0^1 \ln x \, dx$
1.2	$\int_0^2 \sqrt{(4-x^2)^3} \, dx$	1.4	$\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{x^2+1}}$

2. Вычислите площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 5 - x^2; y = x - 1.$$

3. Вычислите длину дуги кривой, заданной уравнениями: $y = \ln(x^2 - 1); x \in [2; 3]$.

4. Вычислите объем тела, образованного вращением вокруг оси OY фигуры, ограниченной линиями: $2y + x^2 - 16 = 0; y = 6; y = 0$.

Вариант 4

1. Вычислите следующие интегралы или установите их расходимость:

1.1	$\int_0^1 \frac{dx}{(2-x)\sqrt{1-x}}$	1.3	$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$
1.2	$\int_0^{\frac{\pi}{24}} \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{3} - 4x\right) dx$	1.4	$\int_0^1 \frac{dx}{x\sqrt{1-\ln x}}$

2. Вычислите площадь плоской фигуры, ограниченной линиями: $y = (x+2)^2; y = 4-x; y = 0$.

3. Вычислите длину дуги кривой, заданной уравнениями: $y = \ln(\cos x) + 2; 0 \leq x \leq \frac{\pi}{6}$

4. Вычислите объем тела, образованного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями: $y = 3\sin x; y = \sin x; 0 \leq x \leq \pi$.

Расчетно-графическая работа №2

Вариант 1

1. Вычислите следующие интегралы или установите их расходимость:

1.1	$\int_0^{\sqrt{3}} x \operatorname{arctg} x \, dx$	1.3	$\int_0^1 \ln x \, dx$
1.2	$\int_0^2 \sqrt{(4-x^2)^3} \, dx$	1.4	$\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{x^2+1}}$

2. Вычислите площадь плоской фигуры, ограниченной линиями: $y = 5 - x^2$; $y = x - 1$.
3. Вычислите длину дуги кривой, заданной уравнениями: $y = \ln(x^2 - 1)$; $x \in [2; 3]$.
4. Вычислите объем тела, образованного вращением вокруг оси OY фигуры, ограниченной линиями: $2y + x^2 - 16 = 0$; $y = 6$; $y = 0$.

Вариант 2

1. Вычислите следующие интегралы или установите их расходимость:

1.1 $\int_0^1 \frac{dx}{(2-x)\sqrt{1-x}}$

1.3 $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$

1.2 $\int_0^{\frac{\pi}{24}} \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{3} - 4x\right) dx$

1.4 $\int_0^1 \frac{dx}{x\sqrt{1-\ln x}}$

2. Вычислите площадь плоской фигуры, ограниченной линиями: $y = (x + 2)^2$; $y = 4 - x$; $y = 0$.
3. Вычислите длину дуги кривой, заданной уравнениями: $y = \ln(\cos x) + 2$; $0 \leq x \leq \frac{\pi}{6}$
4. Вычислите объем тела, образованного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями: $y = 3 \sin x$; $y = \sin x$; $0 \leq x \leq \pi$.

Контрольная работа №1

Вариант 1

Найдите неопределенные интегралы:

1 $\int \frac{\cos x dx}{3 - \sin x}$

6 $\int \frac{2x^4 - 3x^2 - 21x + 1}{x^2 - 3x + 2} dx$

2 $\int \frac{dx}{\sqrt{6 - 4x - 2x^2}}$

7 $\int \frac{dx}{\sqrt{1 + e^{2x}}}$

3 $\int \sin^5 2x dx$

8 $\int e^x \ln(e^x + 1) dx$

4 $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^8 x} dx$

9 $\int \frac{\sqrt{x} - 2}{x(\sqrt[3]{x} + 1)} dx$

5 $\int \frac{dx}{2 \cos x + 1}$

10 $\int \frac{x^3 dx}{1 + \sqrt[3]{x^4 + 1}}$

Вариант 2

Найдите неопределенные интегралы:

1 $\int \frac{dx}{x\sqrt[3]{x+1}}$

6 $\int \frac{x^2 - x + 2}{x^4 - 5x^2 + 4} dx$

2	$\int x e^{x^2} dx$	7	$\int \sin 3x \cdot \cos 7x dx$
3	$\int x \sqrt{10-x} dx$	8	$\int \sin^3 x dx$
4	$\int \frac{\arctg \sqrt{x}}{\sqrt{x}} \cdot \frac{dx}{1+x}$	9	$\int \frac{(3x+4)dx}{x^2+5x}$
5	$\int \frac{\ln(\arcsin x)}{\sqrt{1-x^2}} dx$	10	$\int \frac{dx}{4 \sin x + 3 \cos x + 5}$

Контрольная работа №2

Вариант 1

1. Исследовать на сходимость числовые ряды:

1.1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{e^n}$,

1.2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{3+n^2}$.

2. Найдите область сходимости степенного ряда:

2.1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 2^n}$,

2.2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{\sqrt{n}}$.

Вариант 2

1. Исследовать на сходимость числовые ряды:

1.1. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n+3}{3n+2} \right)^2$,

1.2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n \cdot 3^n}$.

2. Найдите область сходимости степенного ряда:

2.1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$,

2.2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(x-2)^n}{2n+5}$.

Тематика опроса №1

1. Понятие множества
2. Понятие функции и ее основные свойства
3. Предел числовой последовательности
4. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
5. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства
6. Непрерывность функции

Тематика докладов №1

1. Из истории возникновения математического анализа.
2. Элементы теории поля.
3. Вычисление элементарных функций с помощью цепных дробей.
4. Решение нелинейных систем уравнений методом Ньютона-Рафсона.
5. Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона.
6. Уравнения Лагранжа и Клеро.
7. Уравнение Риккати.

Тематика рефератов №1

1. Из истории возникновения математического анализа.
2. Элементы теории поля.
3. Вычисление элементарных функций с помощью цепных дробей.
4. Решение нелинейных систем уравнений методом Ньютона-Рафсона.
5. Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона.
6. Уравнения Лагранжа и Клеро.
7. Уравнение Риккати.

Примерный перечень заданий практических и теоретических для экзамена

Тест

№	Задание	Варианты ответа	
1.	Число A называется ... , если для любого $\varepsilon > 0$ найдётся число $\delta > 0$, что для всех $x \neq x_0$, удовлетворяющих неравенству $ x - x_0 < \delta$, выполняется неравенство $ f(x) - A < \varepsilon$.	А. бесконечно большой В. бесконечно малой С. пределом функции в точке x_0 D. экстремумом	
2.	Если функция ... на отрезке, то она достигает на этом отрезке своего наибольшего и наименьшего значений	А. возрастает В. непрерывна С. периодична D. убывает	
3	Производная степенной функции	А. $(n - 1) \cdot x^{n-1}$	

	$y = x^n$ вычисляется по формуле...	<p>B. $\frac{x^{n-1}}{n-1}$</p> <p>C. $n \cdot x^n$</p> <p>D. $n \cdot x^{n-1}$</p>	
4	Производная обратной тригонометрической функции $y = \arccos(x)$ вычисляется по формуле...	<p>A. $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$</p> <p>B. $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$</p> <p>C. $\frac{1}{1-x^2}$</p> <p>D. $\frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$</p>	
5	<p>Пусть зависимость между аргументом x и функцией y задана параметрически в виде двух уравнений</p> $\begin{cases} x = x(t), \\ y = y(t), \end{cases}$ <p>где t – вспомогательная переменная. Производная y'_x вычисляется по формуле...</p>	<p>A. $y'_x = \frac{x'_t}{y'_t}$</p> <p>B. $y'_x = -\frac{y'_t}{x'_t}$</p> <p>C. $y'_x = y'_t \cdot x'_t$</p> <p>D. $y'_x = \frac{y'_t}{x'_t}$</p>	
6	Если вторая производная $f''(x)$ при переходе через точку x_0 , в которой она равна нулю или не существует, меняет знак, то точка графика с абсциссой x_0 есть точка ...	<p>A. максимума</p> <p>B. минимума</p> <p>C. перегиба</p> <p>D. разрыва</p>	
7	Функция $F(x)$ называется ... функции $f(x)$ на интервале $(a; b)$, если для любого $x \in (a; b)$ выполняется равенство $F'(x) = f(x)$.	<p>A. дифференциалом</p> <p>B. интегралом</p> <p>C. первообразной</p> <p>D. производной</p>	
8	Неопределённый интеграл от функции $\frac{1}{\sin^2(x)}$ ($\int \frac{1}{\sin^2(x)} dx$) равен...	<p>A. $ctg(x) + C$</p> <p>B. $tg(x) + C$</p> <p>C. $-tg(x) + C$</p> <p>D. $-ctg(x) + C$</p>	

9	<p>Если функция $y=f(x)$ непрерывна на отрезке $[a; b]$ и $F(x)$ – какая –либо её первообразная на $[a; b]$, то имеет место формула ...</p>	<p>A. $\int_a^b f(x)dx = F(a) + F(b)$ B. $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$ C. $\int_a^b f(x)dx = F(b) + F(a)$ D. $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$</p>	
10	<p>Определённый интеграл от функции $\text{tg}(x)$ $(\int_a^b \text{tg}(x)dx)$ равен...</p>	<p>A. $-\ln \sin(x) \big _a^b$ B. $-\ln \cos(x) \big _a^b$ C. $\ln \cos(x) + C$ D. $\ln \sin(x) + C$</p>	
11	<p>Плоскость, на которой изображаются комплексные числа, называется ...</p>	<p>A. декартовой B. комплексной C. компоновочной D. перпендикулярной</p>	
12	<p>Уравнение $P(x; y)dx + Q(x; y)dy = 0$ называется ..., если его левая часть есть полный дифференциал некоторой функции $u(x; y)$</p>	<p>A. нелинейным уравнением B. неоднородным уравнением C. уравнением в полных дифференциалах D. чётным</p>	
13	<p>Для того, чтобы выражение $\Delta = P(x; y)dx + Q(x; y)dy$, где функции $P(x; y)$ и $Q(x; y)$ и их частные производные $\frac{\partial P}{\partial y}$ и $\frac{\partial Q}{\partial x}$ непрерывны в некоторой обла-</p>	<p>A. $\frac{\partial P}{\partial y} \neq \frac{\partial Q}{\partial x}$ B. $\frac{\partial P}{\partial y} > \frac{\partial Q}{\partial x}$ C. $\frac{\partial P}{\partial y} \approx \frac{\partial Q}{\partial x}$ D. $\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x}$</p>	

	сти D плоскости Oxy , было полным дифференциалом, необходимо и достаточно выполнение условия ...		
14	Пусть задано множество D упорядоченных пар чисел $(x; y)$. Соответствие f , которое каждой паре чисел $(x; y) \in D$ сопоставляет одно и только одно число $z \in R$, называется	<p>А. квадратичной функцией</p> <p>В. комплексной функцией</p> <p>С. функцией двух переменных</p> <p>Д. функцией трёх переменных</p>	
15	Частная производная функции $z = f(x; y; k)$ в точке $M(x; y; k)$ по переменной x определяется как ...	<p>А. производная функции $z = f(x; y; k)$ по x при условии постоянства значений остальных независимых переменных</p> <p>В. произведение всех производных функции $z = f(x; y)$</p> <p>С. производная функции $z = f(x; y)$ по y при условии постоянства значений остальных независимых переменных</p>	

		D. сумма всех производных функции $z = f(x; y)$	
16	Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{x^2 - 4x + 4}$.	A. ∞ B. $-1/2$ C. 0 D. $1/2$	
17	Найти $\int x \sin 2x dx$.	A. $-\frac{x}{2} \cos(2x) + \frac{1}{4} \sin(2x) + const$ B. $\frac{x}{2} \cos(2x) + \frac{1}{4} \sin(2x) + const$ C. $-\frac{x}{2} \cos(2x) - \frac{1}{4} \sin(2x) + const$ D. $-\frac{x}{2} \cos(2x) + \frac{1}{4} \sin(2x)$	
18	1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 8 - x^2$, $x = -2$, $x = 2$, $y = 0$.	A. $80/3$ B. $3/80$ C. $8/3$ D. $3/8$	
19	1. Даны числа $z_1 = 2 + i$, $z_2 = -1 - 3i$. 2. Вычислить $(z_1 + z_2)^2$. 3.	A. $-3+4i$ B. $3+4i$ C. $-3-4i$ D. $3-4i$	
20	4. Найти частные производные первого порядка ФНП: $u = x^5 \cos 3y + y^3$ 5.	A. $\frac{\partial u}{\partial x} = 5x^4 \cos 3y$; $\frac{\partial u}{\partial y} = -3 \sin 3y + 3y^2$. B. $\frac{\partial u}{\partial x} = 5x^4 \cos 3y + y^3$;	

38.03.01 Экономика, направленность «Международные финансы»

Программа академического бакалавриата

Рабочая программа дисциплины

Дисциплина: Б1.Б.10 Математический анализ

Форма обучения: очная

Разработана для приема 2019/2020, 2020/2021 учебного года

Обновлена на 2023/2024 учебный год

		$\frac{\partial u}{\partial y} = 3x^5 \sin 3y + 3y^2$ <p>C. $\frac{\partial u}{\partial x} =$ $5x^4 y \cos 3y;$</p> $\frac{\partial u}{\partial y} = -3x^5 \sin 3y + 3y^2.$ <p>D. $\frac{\partial u}{\partial x} = 5x^4 \cos 3y;$</p> $\frac{\partial u}{\partial y} = -3x^5 \sin 3y + 3y^2$	
--	--	---	--