

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра высшей математики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н. Хайруллина М. В.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Математический анализ

Образовательная программа: 38.03.01 Экономика, профиль: Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Курс: 1, семестры : 1 2

Факультет бизнеса,

		Семестр	
№	Вид деятельности	1	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5	3
2	Всего часов	180	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	127	84
4	Лекции, час.	54	36
5	Практические занятия, час.	54	36
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	20	0
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	17	10
10	Самостоятельная работа, час.	53	24
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.	контр.
12	Вид аттестации	Э	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 38.03.01 Экономика

ФГОС введен в действие приказом №1327 от 12.11.2015 г. , дата утверждения: 30.11.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 38.03.01 Экономика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ВМ, протокол заседания кафедры №2 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета бизнеса, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.ф-м.н. Ковалевский А. П.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.ф-м.н. Аркашов Н. С.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Аманжолова Б. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.3 способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности	
Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:	
у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	
Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать методы сбора и обработки экономической информации	
Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; в части следующих результатов обучения:	
з2. знать основные методы и инструменты экономического анализа на микро- и макроуровне	
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; в части следующих результатов обучения:	
з3. знать современные методы расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих социальные и экономические процессы и явления	
Компетенция ФГОС: ПК.7 способность, используя отечественные и зарубежные источники информации, собрать необходимые данные проанализировать их и подготовить информационный обзор и аналитический отчет; в части следующих результатов обучения:	
з2. знать инструменты и методы анализа экономической информации	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Математический анализ</i>	
ОПК.1.у2 уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	
1.о предмете математического анализа и его месте в математических науках;	Лекции; Самостоятельная работа
2.исследовать на сходимость несобственные интегралы и ряды;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.з1 знать методы сбора и обработки экономической информации	
3.основные понятия теории множеств, математическую символику;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.3.з2 знать основные методы и инструменты экономического анализа на микро- и макроуровне	
4.о возможностях применений математического анализа в экономических дисциплинах.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.3.у1 уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности	
5.свойства непрерывных функций;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

6.основные типы дифференциальных уравнений;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7.вычислять простейшие интегралы;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.33 знать современные методы расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих социальные и экономические процессы и явления	
8.понятия и свойства теории пределов функций и последовательностей;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
9.основные определения и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
10.выполнять алгебраические операции над множествами;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.7.32 знать инструменты и методы анализа экономической информации	
11.признаки сходимости числовых и функциональных рядов.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
12.вычислять пределы последовательностей и функций;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
13.дифференцировать функции одной и нескольких переменных;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.y2 уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	
14.решать линейные дифференциальные уравнения I и II порядка;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
15.исследовать функции одной и нескольких переменных, в том числе с помощью производных, строить графики функций одной переменной.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.31 знать методы сбора и обработки экономической информации	
16.перевода информации с языка конкретной задачи на язык математических символов и построения математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.33 знать современные методы расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих социальные и экономические процессы и явления	
17.выбором метода решения задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.y2 уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	
18.универсальность матметодов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.31 знать методы сбора и обработки экономической информации	
19.включать логику	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.y2 уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	
20.применять матаппарат	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Элементы теории множеств.				
2. Множества. Множества действительных и комплексных чисел.	0	2	4	Прослушивание лекции. Рефлексия.

3. БМ и ББ функции, их свойства и применение.	0	2	11, 6	Прослушивание лекции. Обсуждение материала.
Дидактическая единица: Элементарные функции и их графики				
5. Функции и способы их задания.	0	4	3, 8	Прослушивание лекции.
Дидактическая единица: Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность.				
7. Предел числовой. Предел функции.	0	4	6, 9	Прослушивание лекции. Рефлексия.
8. Непрерывность функции в точке. Операции с непрерывными функциями..Классификация точек разрыва.	0	4	10, 11	Прослушивание лекции. Разбор примеров.
9. Правило Бернулли-Лопиталя. Раскрытие неопределённостей.	0	4	1, 5	Прослушивание лекции. Разбор примеров.
Дидактическая единица: Дифференциальное исчисление				
10. Производная и дифференциал функции. Правила дифференцирования .	0	4	12, 13, 14, 15, 2, 7	Прослушивание лекции. Запись таблицы производных.
11. Формула Тейлора.	0	4	1, 5	Прослушивание лекции. Рефлексия.
12. Убывание, возрастание, экстремум функции.	0	4	3	Прослушивание лекции. Разбор примеров.
13. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	0	2	8	Прослушивание лекции. Разбор примеров.
14. Полное исследование функций и построение графиков.	0	4	4	Прослушивание лекции, разбор примеров. Рефлексия.
Дидактическая единица: Интегральное исчисление.				
15. Первообразная и неопределённый интеграл	0	4	9	Прослушивание лекции.Рефлексия.
16. Основные методы интегрирования функций.Основные классы интегрируемых функций.	0	2	12	Прослушивание лекции. Разбор примеров.
17. Определённый интеграл . Свойства.	0	2	3	Прослушивание лекции. Рефлексия.
18. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.	0	4	4	Прослушивание лекции. Рефлексия.
19. Несобственные интегралы. Определение.Признаки сходимости.Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов.Решение задач геометрии и физики с помощью определённого интеграла..Интегралы, зависящие от параметра. .	0	4	1, 14, 9	Прослушивание лекции. Рабор примеров.
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Функции многих переменных.				

1. Понятие функции многих переменных. Частные производные, дифференциал функции многих переменных.	0	9	17, 18, 19, 20, 3, 4, 8	Прослушивание лекций. Разбор примеров.
Дидактическая единица: Дифференциальные уравнения.				
4. Дифференциальные уравнения.	0	18	10, 11, 12, 13, 5, 6, 9	Прослушивание лекций. Разбор примеров.
Дидактическая единица: Ряды				
6. Произвольные числовые ряды: определение и простейшие свойства	0	9	13, 14, 15, 16, 2, 7	Прослушивание лекций. Разбор примеров.

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Элементы теории множеств.				
2. Комплексные числа и действия над ними.	2	2	4	Занятие в форме дискуссии. Усвоение понятия комплексного числа. Решение задач, включающих алгебраические операции над КЧ. Работа студентов у доски и индивидуально.
Дидактическая единица: Элементарные функции и их графики				
4. Элементарные функции. Характеристики поведения функций.	4	4	3, 4	Занятие в форме дискуссии. Изучение свойств элементарных функций. Решение задач на исследование поведения функций. Проверочная СР.
5. Построение графиков функций в декартовой и полярной системах координат.	0	2	3, 8	Опрос по теории. Решение задач по теме. Самостоятельная работа.
Дидактическая единица: Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность.				
7. Предел функции. Замечательные пределы.	0	4	5, 8	Проверка и разбор ДЗ. Решение задач по теме. Самостоятельная работа.
8. Сравнение БМ. Вычисление пределов с помощью БМ.	0	4	10, 12	Разбор ДЗ. Решение задач по теме. СР.
9. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.	4	4	12, 13	Занятие в форме дискуссии. Проверка ДЗ. Опрос по теории. Решение задач по теме.
10. Непрерывность функций на отрезке.	0	4	3, 8	Решение задач по теме. Контрольная работа по теме "ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ".
Дидактическая единица: Дифференциальное исчисление				
11. Производная и дифференциал. Техника дифференцирования.	2	2	14, 15, 16	Занятие в форме дискуссии. Дифференцирование функций с использованием таблиц. Освоение основных правил вычисления производных и дифференциалов.

12. Правило Бернулли-Лопиталья. Задачи на применение производной и дифференциала.	4	4	4	Занятие в форме дискуссии. Закрепление техники дифференцирования. Решение задач по теме. Проверочная работа.
13. Убывание, возрастание и экстремумы ФДП.	0	4	3, 4	Разбор ДЗ. Решение задач по теме. СР.
14. Общий план исследования функции и построение графика.	0	4	3, 4	Проверка ДЗ. Решение задач на построение графиков функций.
Дидактическая единица: Интегральное исчисление.				
15. Первообразная и неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования.	2	2	3, 8	Занятие в форме дискуссии. Интегрирование по таблице. Решение задач на основные методы интегрирования (непосредственное, заменой переменной и по частям).
16. Интегрирование рациональных дробей и тригонометрических выражений.	2	2	3, 8	Занятие в форме дискуссии. Проверка знания таблицы интегралов. Решение задач по теме.
17. Интегрирование иррациональных выражений.	0	4	13, 2, 7	Проверка ДЗ. Решение задач по теме.
18. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление ОИ заменой переменной и по частям.	0	4	3, 4	Разбор ДЗ. Решение задач по теме. СР.
19. Несобственные интегралы I и II рода. Сходимость. Теоремы сравнения.	0	4	3, 4, 8	Опрос по теории. Решение задач по теме. СР.
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Функции многих переменных.				
1. Функции многих переменных. Техника дифференцирования. Градиент. Исследование функции многих переменных.	0	14	17, 18, 19, 20, 3, 4, 5, 8, 9	Решение задач
Дидактическая единица: Дифференциальные уравнения.				
3. Основные способы решения дифференциальных уравнений	0	10	10, 11, 12, 13, 6, 7	решение дифференциальных уравнений
Дидактическая единица: Ряды				
6. Числовые ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды.	0	12	14, 15, 16, 2, 7	Решение задач по теме.

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Элементарные функции и их графики				
2. Построение графиков элементарных функций	0	15	15, 5	Построение графиков
Дидактическая единица: Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность.				

3. Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность.	0	13	12, 5, 8	Решение задач по теме практического занятия (Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность.)
Дидактическая единица: Функция действительной переменной.				
4. Функция действительной переменной	0	15	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Исследование функций действительной переменной
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Функции многих переменных.				
1. Функции многих переменных.	0	4	15	Исследование функции многих переменных.
Дидактическая единица: Дифференциальные уравнения.				
5. Решение дифференциальных уравнений	0	5	14	решение дифференциальных уравнений
Дидактическая единица: Ряды				
6. Степенные ряды.	0	5	11, 2	Решение задач.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Контрольные работы	1, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 19, 20, 3, 5, 7, 8	5	6
: Соснина Э. Г. Функции многих переменных [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214918 . - Загл. с экрана. Гобыш А. В. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гобыш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228005 . - Загл. с экрана. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил. Соснина Э. Г. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	1, 10, 12, 17, 19, 3, 4, 5, 7, 9	5	11
: Соснина Э. Г. Функции многих переменных [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214918 . - Загл. с экрана. Гобыш А. В. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гобыш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228005 . - Загл. с экрана. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил. Соснина Э. Г. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297 . - Загл. с экрана.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	43	0

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Соснина Э. Г. Функции многих переменных [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214918. - Загл. с экрана. Гобыш А. В. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гобыш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228005. - Загл. с экрана. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил. Соснина Э. Г. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - Загл. с экрана.

Семестр: 2

1	Контрольные работы	1, 11, 13, 14, 16, 17, 4, 6, 8, 9	5	0
---	--------------------	-----------------------------------	---	---

: Соснина Э. Г. Функции многих переменных [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214918. - Загл. с экрана. Гобыш А. В. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гобыш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228005. - Загл. с экрана. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил. Соснина Э. Г. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - Загл. с экрана.

2	Подготовка к аттестации	1, 11, 14, 15, 2, 6, 8, 9	5	10
---	-------------------------	---------------------------	---	----

: Соснина Э. Г. Функции многих переменных [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214918. - Загл. с экрана. Гобыш А. В. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гобыш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228005. - Загл. с экрана. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил. Соснина Э. Г. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - Загл. с экрана.

3	Самостоятельное изучение теоретического материала	11, 14, 15, 2	14	0
---	---	---------------	----	---

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Соснина Э. Г. Функции многих переменных [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214918. - Загл. с экрана. Гобыш А. В. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гобыш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228005. - Загл. с экрана. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил. Соснина Э. Г. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - Загл. с экрана.

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Личный типовой сайт
Консультирование	Личный типовой сайт

Контроль	Личный типовой сайт
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОПК.1; ОПК.2; ОПК.3; ПК.4; ПК.7;
Формируемые умения: з1. знать методы сбора и обработки экономической информации; з2. знать инструменты и методы анализа экономической информации; з3. знать основные методы и инструменты экономического анализа на микро- и макроуровне; з3. знать современные методы расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих социальные и экономические процессы и явления; у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ		
Краткое описание применения: Обсуждение темы. Разбор заданий.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Соснина Э. Г. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297 . - Загл. с экрана."		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Соснина Э. Г. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297 . - Загл. с экрана."		
<i>Контрольные работы:</i>	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Соснина Э. Г. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297 . - Загл. с экрана."		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Соснина Э. Г. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297 . - Загл. с экрана."		
Семестр: 2		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Соснина Э. Г. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297 . - Загл. с экрана."		
<i>Контрольные работы:</i>	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Соснина Э. Г. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297 . - Загл. с экрана."		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Соснина Э. Г. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297 . - Загл. с экрана."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Экзамен
ОК.3	у1. уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности	+	
ОПК.1	у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	+	+
ОПК.2	з1. знать методы сбора и обработки экономической информации	+	+
ОПК.3	з2. знать основные методы и инструменты экономического анализа на микро- и макроуровне	+	
ПК.4	з3. знать современные методы расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих социальные и экономические процессы и явления	+	+
ПК.7	з2. знать инструменты и методы анализа экономической информации	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Высшая математика. Т. 1 : учебное пособие / [В. М. Бородихин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 283 с. : ил.
2. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-010073-9, 800 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469727> - Загл. с экрана.
3. Математика: Учебное пособие / Данилов Ю. М., Никонова Н. В., Нуриева С. Н., Под ред. Журбенко Л. Н., Никоновой Г. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010118-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539549> - Загл. с экрана.
4. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1 : учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. - М., 2006. - 679 с. : ил.
5. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Решение типичных и трудных задач : учебное пособие / Г. Н. Берман. - СПб. [и др.], 2007. - 604 с.
6. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Соснина Э. Г. Функции многих переменных [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214918. - Загл. с экрана.
2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. [В 2 ч.]. Ч. 1 : тридцать пять лекций / Дмитрий Письменный. - М., 2008. - 279, [1] с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Соснина Э. Г. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Э. Г. Соснина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230297. - Загл. с экрана.
2. Гобыш А. В. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гобыш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228005. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Чтение лекций

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра высшей математики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н., профессор М.В. Хайруллина
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Образовательная программа: 38.03.01 Экономика, профиль: Бухгалтерский учет, анализ и аудит

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Математический анализ приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.3 способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	у1. уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности	БМ и ББ функции, их свойства и применение. ДУ Интегрирование иррациональных выражений. Предел функции. Замечательные пределы. Предел числовой. Предел функции. Производная и дифференциал функции. Правила дифференцирования . Ряды ФМП Функция действительной переменной	Контрольные работы: 1 семестр задания 1-4, 2 семестр задания 3-4	
ОПК.1 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	Интегрирование иррациональных выражений. Производная и дифференциал функции. Правила дифференцирования . Производная и дифференциал. Техника дифференцирования. Ряды ФМП Функция действительной переменной	Контрольные работы: 1 семестр задания 3-4, 2 семестр задания 1-2	Экзамен 1 семестр вопросы 48-55, Экзамен 2 семестр вопросы 6-7
ОПК.2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	з1. знать методы сбора и обработки экономической информации	Построение графиков функций в декартовой и полярной системах координат. Производная и дифференциал. Техника дифференцирования. Ряды ФМП Функция действительной переменной Элементарные функции. Характеристики поведения функций.	Контрольные работы: 1 семестр задания 1, 2 семестр задания 3-4	Экземе 1 семестр вопросы 1-16, Экзамен 2 семестр вопросы 1-5
ОПК.3 способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать	з2. знать основные методы и инструменты экономического анализа на микро- и макроуровне	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Комплексные числа и действия над ними. Множества. Множества действительных и комплексных чисел. Несобственные интегралы I и II рода. Сходимость. Теоремы сравнения. Общий план исследования функции и построение графика. Определённый	Контрольные работы: 1 семестр задания 5-6, 2 семестр задания 5-6	

полученные выводы		интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление ОИ заменой переменной и по частям. Полное исследование функций и построение графиков. Правило Бернулли-Лопиталя. Задачи на применение производной и дифференциала. Убывание, возрастание и экстремумы ФДП. ФМП ФМП, ДУ, ряды Функция действительной переменной Элементарные функции. Характеристики поведения функций.		
ПК.4/АИ способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	33. знать современные методы расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих социальные и экономические процессы и явления	Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции. ДУ Интегрирование рациональных дробей и тригонометрических выражений. Непрерывность функций на отрезке. Непрерывность функции в точке. Операции с непрерывными функциями. Классификация точек разрыва. Несобственные интегралы I и II рода. Сходимость. Теоремы сравнения. Первообразная и неопределенный интеграл Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Построение графиков функций в декартовой и полярной системах координат. Предел функции. Замечательные пределы. Предел числовой. Предел функции. Сравнение БМ. Вычисление пределов с помощью БМ. ФМП ФМП, ДУ, ряды Функции и способы их задания. Функция действительной переменной	Контрольные работы: 1 семестр задания 3-4, 2 семестр задания 7	Экзамен 1 семестр вопросы 32-47, Экзамен 2 семестр вопросы 8-12
ПК.7/АИ способность, используя отечественные и зарубежные источники информации, собирать необходимые данные, анализировать их и готовить информационный обзор и/или аналитический отчет	32. знать инструменты и методы анализа экономической информации	БМ и ББ функции, их свойства и применение. ДУ Интегрирование иррациональных выражений. Непрерывность функции в точке. Операции с непрерывными функциями. Классификация точек разрыва. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Основные методы интегрирования функций. Основные классы интегрируемых функций. Производная и дифференциал функции. Правила дифференцирования. Ряды Сравнение БМ. Вычисление пределов с помощью БМ. Функция действительной переменной		Экзамен 1 семестр вопросы 17-31, Экзамен 2 семестр вопросы 13-18

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме экзамена, в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.3, ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ПК.4/АИ, ПК.7/АИ.

Экзамен проводится в письменной форме по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.3, ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ПК.4/АИ, ПК.7/АИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Математический анализ», 1 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу:

1. Теоретический вопрос
2. Теоретический вопрос
3. Задача (тема: «Предел, непрерывность функции одной переменной»)
4. Задача (тема: «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»)
5. Задача (тема: «Интегральное исчисление функции одной переменной», «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»)

В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФБ

Билет № 0

к экзамену по дисциплине «Математический анализ»

- 1 Второй замечательный предел.
- 2 Несобственные интегралы от неограниченных функций (второго рода).
- 3 Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x + 6}{x^2}$
- 4 Вычислить производную сложной функции: $y = 4^{\cos^2 \ln(x^3 - \frac{1}{\sqrt{x}}) + x^2}$
- 5 Найти интеграл $\int x \cdot \arctg x dx$

Утверждаю: зав. кафедрой _____ Н.С. Аркашов
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при

ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет < 20 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на пороговом уровне, если студент знает определения основных понятий, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, приведены основные формулы для расчетов, но задания выполнены с ошибками, оценка составляет 20-25 баллов.
 - Ответ на экзаменационный билет засчитывается на базовом уровне, если студент знает формулировки основных понятий и теорем, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, качество выполнения ни одного из заданий не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, оценка составляет 26-35 баллов.
 - Ответ на экзаменационный билет засчитывается на продвинутом уровне, студент знает формулировки основных понятий, теорем, их доказательства, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, качество выполнения заданий оценено числом баллов, близким к максимальному, оценка составляет 36-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Математический анализ»

1. Понятие множества. Логические знаки. Операции над множествами.
2. Отображение множеств. Эквивалентность множеств. Числовые множества.
3. Ограниченные множества. Верхние и нижние границы числовых множеств.
4. Понятие числовой функции. Способы задания. Основные характеристики поведения функции.
5. Сложная функция. Обратная функция. Классификация функций.
6. Параметрическое задание функций. Параметрическое задание некоторых линий на плоскости.
7. Полярная система координат. Уравнения некоторых линий в полярной системе координат.
8. Числовая последовательность и ее предел. Признаки сходимости числовых последовательностей. Вычисление пределов числовых последовательностей.
9. Число e . Натуральные логарифмы.
10. Предел числовой функции.
11. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
12. Основные теоремы о пределах.
13. Второй замечательный предел.
14. Свойства бесконечно малых функций.
15. Сравнение асимптотического поведения функций.

16. Основные приемы раскрытия неопределенностей.
17. Непрерывность функции в точке и на множестве.
18. Точки разрыва функций и их классификация.
19. Действия над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций.
20. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Равномерная непрерывность.
21. Понятие производной. Механический и геометрический смысл производной.
22. Дифференцируемость функции.
23. Дифференциал функции.
24. Производная и дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала.
25. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного функций.
26. Производные и дифференциалы основных элементарных функций.
27. Производная обратной функции. Производные и дифференциал обратных тригонометрических функций.
28. Дифференцирование неявных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производная степенно-показательной функции.
29. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
30. Производные высших порядков.
31. Дифференциалы высших порядков.
32. Теоремы Ролля, Лагранжа. Приложения.
33. Теорема Коши.
34. Правило Лопиталя.
35. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
36. Разложение по формуле Маклорена некоторых элементарных функций.
37. Исследование возрастания и убывания функций с помощью производных.
38. Точки локального экстремума функций. Необходимое условие существования экстремума функций.
39. Достаточные условия существования экстремума функций. Абсолютные экстремумы функций на отрезке.
40. Исследование функций на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.
41. Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла.
42. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
43. Условие интегрируемости функций. Основные свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
44. Формула Ньютона-Лейбница.
45. Основные методы вычисления определенного интеграла.
46. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
47. Несобственные интегралы от неограниченных функций (второго рода).
48. Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольной системе координат.
49. Вычисление площадей плоских фигур в полярной системе координат.
50. Вычисление длины дуги кривой.
51. Вычисление объемов пространственных тел по известным поперечным сечениям и объемов тел вращения.
52. Понятие функции нескольких переменных. Область определения. График функции двух переменных.
53. Предел и непрерывность функции двух и большего числа переменных. Двойной и повторный пределы. Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области.
54. Частные производные. Полный дифференциал. Непрерывность дифференцируемой функции. Приближенное вычисление значений функции. Касательная плоскость к поверхности. Свойства дифференциала. Инвариантность формы дифференциала. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков.

55. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математический анализ», 1 семестр

1. Методика оценки Контрольная

работа проводится по темам

1. Задачи 1-2 (тема: «Предел, непрерывность функции одной переменной»);
2. Задачи 3-4 (тема: «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»);
3. Задачи 5-6 (тема: «Интегральное исчисление функции одной переменной»);
4. Задачи 7 (тема: «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»).

Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Контрольная работа считается **невыполненной**, если большинство заданий не выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Оценка составляет < 20 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если большинство заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Оценка составляет **20-25** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если все задания выполнены, некоторые виды заданий, возможно, содержат ошибки. Оценка составляет **26-35** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Оценка составляет 36-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

1. Найти ОДЗ функции

$$y = \frac{\ln(5x - x^2 - 6)}{x - 1}$$

2. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x - 3} - 2}{x - 7}.$$

3. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \ln(1+2x)}{2 \sin 3x}.$$

4. Найти производные функций y'_x :

$$a) \quad y = e^{x^2} \ln(2x + 1); \quad b) \quad y = (\operatorname{tg} x)^{\sqrt{x}}.$$

5. Найти асимптоты графика функции и изобразить схему графика

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

6. Вычислить неопределённые интегралы :

$$\int \frac{3x^2 + 2x + 3}{x^3 + 2x} dx$$

7. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$\begin{cases} y = x^2 - 7x + 3 \\ y = -2x - 1 \end{cases}$$

Паспорт экзамена

по дисциплине «Математический анализ», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу:

1. Теоретический вопрос
2. Теоретический вопрос
3. Задача (тема: «Кратные и криволинейные интегралы»)
4. Задача (тема: «Обыкновенные дифференциальные уравнения»)
5. Задача (тема: «Ряды»)

В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФБ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Математический анализ»

- 1 Двойной интеграл. Свойства. Сведение к повторному интегралу.
- 2 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
- 3 Построить тело (V) , ограниченное заданными поверхностями, и вычислить его объем с помощью двойного интеграла. $z = x^2 + y^2$; $x = 0$; $y = 0$; $z = 0$; $x + y = 1$.
- 4 Найти общее решение дифференциального уравнения: $y'' + 2y' + 5y = -17 \sin 2x$.
- 5 Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} 10^n x^n$.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ Н.С. Аркашов
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает

принципиальные

ошибки,

оценка составляет < 20 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на пороговом уровне, если студент знает определения основных понятий, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, приведены основные формулы для расчетов, но задания выполнены с ошибками, оценка составляет 20-25 баллов.
 - Ответ на экзаменационный билет засчитывается на базовом уровне, если студент знает формулировки основных понятий и теорем, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, качество выполнения ни одного из заданий не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, оценка составляет 26-35 баллов.
 - **Ответ на экзаменационный билет засчитывается на продвинутом уровне, студент знает формулировки** основных понятий, теорем, их доказательства, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, качество выполнения заданий оценено числом баллов, близким к максимальному, оценка составляет 36-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Математический анализ»

1. Двойной интеграл. Свойства. Сведение к повторному интегралу.
2. Тройной интеграл. Свойства. Сведение к повторному интегралу. Замена переменных. Цилиндрические и сферические координаты. Приложения тройного интеграла.

3. Понятие длины дуги кривой. Дифференциал длины дуги. Криволинейный интеграл 1 рода (по длине дуги). Свойства, вычисление, применения.
4. Криволинейный интеграл 2 рода (по координатам). Свойства, вычисление, применение.
5. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла второго рода от пути. Восстановление функции нескольких переменных по известному дифференциалу.
6. Связь между криволинейными интегралами 1 и 2 рода.
7. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
8. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
9. Основные классы уравнений, интегрируемые в квадратурах.
10. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.
11. Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятие общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.
12. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.
13. Понятие системы дифференциальных уравнений. Нормальная форма. Задача Коши для системы. Геометрический смысл решения. Линейные системы: вид общего решения. Метод исключения. Матричное представление систем дифференциальных уравнений
14. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.
15. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
16. Функциональные ряды, область сходимости функционального ряда. Понятие равномерной сходимости. Мажорируемые ряды. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости рядов. Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов.
17. Непрерывность суммы функционального ряда.
18. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение функции в степенные ряды. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра высшей математики

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математический анализ», 2 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам:

1. Задачи 1-2 (тема: «Кратные и криволинейные интегралы»);
2. Задачи 3-4 (тема: «Ряды»);
3. Задачи 5-6 (тема: «Обыкновенные дифференциальные уравнения»).

Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Контрольная работа считается **невыполненной**, если большинство заданий не выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка составляет < 20 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если большинство заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Оценка составляет **20-25** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если все задания выполнены, некоторые виды заданий, возможно, содержат ошибки. Оценка составляет **25-35** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Оценка составляет **36-40** баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

1. Вычислить массу пластинки D , ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 2 - x$, $x = 0$ ($x \geq 0$), если плотность распределения массы задана функцией $\rho(x, y) = x^2 y$.

2. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями

$$z = x^2 + y^2; \quad x^2 + y^2 = 1; \quad z \geq 0; \quad y \geq \frac{x}{\sqrt{3}}; \quad y \geq -\sqrt{3}x$$

(Использовать полярную систему координат).

3. Найти радиус и интервал сходимости ряда

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{n+2}}{2n+1}$$

4. Исследовать на сходимость числовой ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n(n^2+1)}$$

5. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y' + y \operatorname{tg} x = \frac{e^{-x}}{\cos x}$$

6. Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения второго порядка

$$y'' + 2y' - 3y = 2e^{3x}, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1.$$