

Кафедра высшей математики

“ ” _____ Г.

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 38.03.02 Менеджмент

ФГОС введен в действие приказом №7 от 12.01.2016 г. , дата утверждения: 09.02.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 38.03.02 Менеджмент

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:

старший преподаватель, Исаева Е. В.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.ф-м.н. Аркашов Н. С.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Борисова А. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.7 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:
34. знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности
38. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Математический анализ	
ОПК.7.38 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	
1.о предмете математического анализа и его месте в математических науках;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2.о возможностях применений математического анализа в экономических дисциплинах.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
3.основные понятия теории множеств, математическую символику;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
4.понятия и свойства теории пределов функций и последовательностей;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
5.свойства непрерывных функций;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
6.основные определения и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7.основные типы дифференциальных уравнений;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
8.признаки сходимости числовых и функциональных рядов.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
9.выполнять алгебраические операции над множествами;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
10.вычислять пределы последовательностей и функций;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
11.дифференцировать функции одной и нескольких переменных;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
12.вычислять простейшие интегралы;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.34 знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности	
13.исследовать на сходимость несобственные интегралы и ряды;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.38 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	
14.решать линейные дифференциальные уравнения I и II порядка;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.34 знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности	

15.исследовать функции одной и нескольких переменных, в том числе с помощью производных, строить графики функций одной переменной.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
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
ОПК.7.38 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	
17.включать логику	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.34 знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности	
18.сведение дифференциального уравнения к алгебраическому	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.7.38 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	
19.Об особенностях функций	Лекции
ОПК.7.34 знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности	
20.выбором метода решения задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.38 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	
21.применять математический аппарат	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.34 знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности	
22.Об экономических моделях	Практические занятия

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.				
1. Множества.	0	2	1, 2	Прослушивание лекции. Рефлексия.
2. Множества действительных и комплексных чисел.	0	1	2, 3	Прослушивание лекции. Знакомство со специальной литературой.
Дидактическая единица: Элементарные функции и их графики.				
3. Функции и способы их задания.	0	1	3, 4	Прослушивание лекции.
4. Классификация элементарных функций.	0	1	4, 5	Рефлексия.
Дидактическая единица: Предел числовой последовательности. Предел функции.				
5. Предел числовой последовательности.	0	1	5, 6	Прослушивание лекции. Рефлексия.
6. Предел функции.	0	2	6, 7	Прослушивание лекции. Рефлексия.
7. БМ и ББ функции, их свойства и применение.	2	2	7, 8	Прослушивание лекции. Обсуждение материала.

8. Непрерывность функции в точке. Операции с непрерывными функциями..	0	1	8, 9	Прослушивание лекции. Разбор примеров.
9. Классификация разрывов функции.	0	1	13, 14, 15, 8	Прослушивание лекции. Разбор примеров.
Дидактическая единица: Дифференциальное исчисление.				
10. Производная и дифференциал функции. Правила дифференцирования .	0	2	10, 11, 12, 13, 14, 15	Прослушивание лекции. Запись таблицы производных.
11. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.	2	2	1	Прослушивание лекции. Рефлексия.
12. Формула Тейлора.	2	2	1	Прослушивание лекции. Рефлексия.
13. Правило Бернулли-Лопиталя. Раскрытие неопределённостей.	0	2	1	Прослушивание лекции. Разбор примеров.
14. Убывание, возрастание, экстремум функции.	2	2	3	Прослушивание лекции. Разбор примеров.
15. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	2	2	4	Прослушивание лекции. Разбор примеров.
16. Полное исследование функций и построение графиков.	0	2	2	Прослушивание лекции, разбор примеров. Рефлексия.
Дидактическая единица: Интегральное исчисление				
17. Первообразная и неопределённый интеграл	0	2	6	Прослушивание лекции. Рефлексия.
18. Основные методы интегрирования функций.	0	4	10	Прослушивание лекции. Разбор примеров.
19. Основные классы интегрируемых функций	0	4	3	Прослушивание лекции. Рефлексия.
20. Определённый интеграл . Свойства.	0	2	3	Прослушивание лекции. Рефлексия.
21. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.	2	2	1, 2	Прослушивание лекции. Рефлексия.
22. Несобственные интегралы. Определение. Признаки сходимости.	0	4	1	Прослушивание лекции. Рабор примеров.
23. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов.	2	2	4	Прослушивание лекции. Разбор примеров.
24. Решение задач геометрии и физики с помощью определённого интеграла..	0	4	14	Прослушивание лекции. Разбор примеров.
25. Интегралы, зависящие от параметра. Гамма-и-бэта-функции.	0	4	16	Прослушивание лекции. Рефлексия.
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Функции многих переменных				
54. Функции многих переменных. Частные производные, дифференциал.	0	18	1, 17, 2, 20, 21, 3, 4	Прослушивание лекций. Разбор примеров.
Дидактическая единица: Дифференциальные уравнения				

55. Дифференциальные уравнения	0	18	10, 11, 5, 6, 7, 8, 9	Прослушивание лекций. Разбор примеров.
Дидактическая единица: Ряды				
56. Ряды	0	18	11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19	исследование рядов

Таблица 3.2

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

15. Первообразная и неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования.	0	4	3, 4	Интегрирование по таблице. Решение задач на основные методы интегрирования (непосредственное, заменой переменной и по частям).
16. Интегрирование рациональных дробей и тригонометрических выражений.	0	2	3, 4	Проверка знания таблицы интегралов. Решение задач по теме.
17. Интегрирование иррациональных выражений.	0	4	11, 12, 13	Проверка ДЗ. Решение задач по теме.
18. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление ОИ заменой переменной и по частям.	0	4	1, 2, 3	Разбор ДЗ. Решение задач по теме. СР.
19. Несобственные интегралы I и II рода. Сходимость. Теоремы сравнения.	0	1	1, 2, 3, 4	Опрос по теории. Решение задач по теме. СР.
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Функции многих переменных				
44. Функции многих переменных. Техника дифференцирования. Градиент.	0	18	1, 17, 2, 20, 21, 3, 4, 5, 6	Решение задач
Дидактическая единица: Дифференциальные уравнения				
45. Дифференциальные уравнения	0	18	10, 11, 12, 7, 8, 9	Решение дифференциальных уравнений
Дидактическая единица: Ряды				
46. Ряды	0	18	12, 13, 14, 15, 16, 22	исследование рядов

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Функция действительной переменной.				
2. Функция действительной переменной	0	52	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 2, 20, 21, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Исследование функций действительной переменной
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Функции многих переменных				
1. Функции многих переменных. Дифференциальные уравнения.	0	32	1, 2, 3, 4	Решение задач
Дидактическая единица: Ряды				
3. Ряды	0	20	13, 8	Решение задач

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				

1	РГЗ	10, 11, 12, 4, 5, 6	10	0
: Вахрушев Н. В. Специальные функции. Интегральные уравнения. Вариационное исчисление : учебное пособие / Н. В. Вахрушев, Т. М. Назарова, В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 71 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164435 Высшая математика. Т. 1 : учебное пособие / [В. М. Бородихин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 453, [1] с. : ил. Сборник задач по математике для втузов. В 4 т.. Ч. 1 : [учебное пособие для втузов] / А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, И. Б. Кожухов и др. ; под общ. ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова. - М., 2003. - 288 с. : ил. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил.				
2	Подготовка к аттестации	10, 12, 3, 4, 5, 6, 8	0	8
: Вахрушев Н. В. Специальные функции. Интегральные уравнения. Вариационное исчисление : учебное пособие / Н. В. Вахрушев, Т. М. Назарова, В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 71 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164435 Высшая математика. Т. 1 : учебное пособие / [В. М. Бородихин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 453, [1] с. : ил. Сборник задач по математике для втузов. В 4 т.. Ч. 1 : [учебное пособие для втузов] / А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, И. Б. Кожухов и др. ; под общ. ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова. - М., 2003. - 288 с. : ил.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 2, 20, 21, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	52	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Вахрушев Н. В. Специальные функции. Интегральные уравнения. Вариационное исчисление : учебное пособие / Н. В. Вахрушев, Т. М. Назарова, В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 71 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164435 Высшая математика. Т. 1 : учебное пособие / [В. М. Бородихин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 453, [1] с. : ил. Сборник задач по математике для втузов. В 4 т.. Ч. 1 : [учебное пособие для втузов] / А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, И. Б. Кожухов и др. ; под общ. ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова. - М., 2003. - 288 с. : ил. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил.				
Семестр: 2				
1	РГЗ	11, 13, 14, 15, 18, 6, 7, 8	10	0
: Вахрушев Н. В. Специальные функции. Интегральные уравнения. Вариационное исчисление : учебное пособие / Н. В. Вахрушев, Т. М. Назарова, В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 71 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164435 Высшая математика. Т. 1 : учебное пособие / [В. М. Бородихин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 453, [1] с. : ил. Сборник задач по математике для втузов. В 4 т.. Ч. 1 : [учебное пособие для втузов] / А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, И. Б. Кожухов и др. ; под общ. ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова. - М., 2003. - 288 с. : ил.				
2	Подготовка к аттестации	11, 14, 18, 2, 6, 7, 8	0	8
: Вахрушев Н. В. Специальные функции. Интегральные уравнения. Вариационное исчисление : учебное пособие / Н. В. Вахрушев, Т. М. Назарова, В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 71 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164435 Высшая математика. Т. 1 : учебное пособие / [В. М. Бородихин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 453, [1] с. : ил. Сборник задач по математике для втузов. В 4 т.. Ч. 1 : [учебное пособие для втузов] / А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, И. Б. Кожухов и др. ; под общ. ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова. - М., 2003. - 288 с. : ил.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 13, 2, 3, 4, 8	52	0

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Вахрушев Н. В. Специальные функции. Интегральные уравнения. Вариационное исчисление : учебное пособие / Н. В. Вахрушев, Т. М. Назарова, В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 71 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164435 Высшая математика. Т. 1 : учебное пособие / [В. М. Бородихин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 453, [1] с. : ил. Сборник задач по математике для втузов. В 4 т.. Ч. 1 : [учебное пособие для втузов] / А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, И. Б. Кожухов и др. ; под общ. ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова. - М., 2003. - 288 с. : ил.

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	Лекция в форме дискуссии	ОПК.7;
Формируемые умения: 38. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира		
Краткое описание применения:		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Вахрушев Н. В. Специальные функции. Интегральные уравнения. Вариационное исчисление : учебное пособие / Н. В. Вахрушев, Т. М. Назарова, В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 71 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164435 "		

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 "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."		
<i>РГЗ:</i>	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "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."		
<i>Экзамен:</i>	20	40

Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "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."		
Семестр: 2		
Практические занятия:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Вахрушев Н. В. Специальные функции. Интегральные уравнения. Вариационное исчисление : учебное пособие / Н. В. Вахрушев, Т. М. Назарова, В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 71 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164435 "		
РГЗ:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "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."		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил."		

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.7	34. знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности	+	+
	38. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. 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.
2. Высшая математика в упражнениях и задачах : [учебное пособие для вузов / П. Е. Данко и др.]. - Москва, 2014. - 815 с.
3. Грес, П. В. Математика для гуманитариев. Общий курс [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. В. Грес. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2012. 288 с.: ил. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 987-5-98704-631-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468428> - 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.

Дополнительная литература

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. [В 2 ч.]. Ч. 1 : тридцать пять лекций / Дмитрий Письменный. - М., 2008. - 279, [1] с. : ил.
2. Высшая математика. Т. 1 : учебное пособие / [В. М. Бородихин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 453, [1] с. : ил.
3. Сборник задач по математике для вузов. В 4 т.. Ч. 1 : [учебное пособие для вузов] / А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, И. Б. Кожухов и др. ; под общ. ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова. - М., 2003. - 288 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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. 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://znaniy.com/catalog.php?bookinfo=539549> - Загл. с экрана.
2. Вахрушев Н. В. Специальные функции. Интегральные уравнения. Вариационное исчисление : учебное пособие / Н. В. Вахрушев, Т. М. Назарова, В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 71 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164435
3. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Office
- 2 Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

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

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)
ОПК.7 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	34. знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности	Интегрирование иррациональных выражений. Производная и дифференциал. Техника дифференцирования. Ряды ФМП	РГР 1 семестр 1-2 разделы, 2 семестр разделы 1-2	Экзамен: 1 семестр вопросы 21-31, 2 семестр вопросы 12-16
ОПК.7	38. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	ДУ Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование рациональных дробей и тригонометрических выражений. Комплексные числа и действия над ними. Множества. Непрерывность функций на отрезке. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Несобственные интегралы I и II рода. Сходимость. Теоремы сравнения. Несобственные интегралы. Определение. Признаки сходимости. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление ОИ заменой переменной и по частям. Первообразная и неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования. Построение графиков функций в декартовой и полярной системах координат. Правило Бернулли-Лопиталя. Задачи на применение производной и дифференциала. Правило Бернулли-Лопиталя. Раскрытие	РГР 2 семестр разделы 3-4	Экзамен: 1 семестр вопросы 1-20, 32-55, 2 семестр вопросы 1-11.

		неопределённости. Предел функции. Замечательные пределы. Производная и дифференциал. Техника дифференцирования. Ряды Сравнение БМ. Вычисление пределов с помощью БМ. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. ФМП ФМП, ДУ, ряды Формула Тейлора. Функция действительной переменной Элементарные функции. Характеристики поведения функций.		
--	--	--	--	--

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 ОПК.7.

Экзамен проводится в письменной форме по билетам.

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

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическая работа (РГР). Требования к выполнению РГР, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическая работа (РГР). Требования к выполнению РГР, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР.

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 компетенции ОПК.7, 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 _____ должность, ФИО
(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. Первый и второй замечательные пределы.
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 расчетно-графической работы (типового расчета)

по дисциплине «Математический анализ», 1 семестр

1. Методика оценки

Структура варианта ТР в первом семестре

1. Задачи на тему: «Предел, непрерывность функции одной переменной» (13 задач);
 2. Задачи на тему: «Дифференциальное исчисление функции одной переменной» (13 задач);
 3. Задачи на тему: «Интегральное исчисление функции одной переменной» (16 задач).
- Всего 42 задачи.

Сроки выдачи заданий и защиты определяются графиком учебного процесса. Задания сдаются отдельно по частям – каждая задача на отдельном листе – по мере прохождения соответствующих разделов. Если позволяет время, неверно решенное задание возвращается на исправление ошибок.

Защита проводится в форме беседы, в ходе которой выявляется знание студентом теоретических основ методов решений заданий ТР. ТР считается защищенной, если получены удовлетворительные ответы на более половины вопросов.

2. Критерии оценки

Итоговая оценка выставляется в баллах по принципу: одна верно решенная задача – один балл. Полученные за выполнение ТР баллы умножаются на коэффициент $\frac{40}{42}$ и округляются до ближайшего большего целого числа, это и есть итоговый балл.

Решенной считается задача, в которой расчеты проведены подробно, без ошибок и приведены необходимые ссылки на используемые теоремы, свойства, признаки, критерии, а также аккуратно и достаточно подробно выполнены чертежи и рисунки в случае необходимости.

Работа считается **невыполненной**, если набрано меньше 20 баллов.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если необходимые практические навыки работы с изученным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Набрано от 21 до 28 баллов.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, задания на все темы, предусмотренные программой обучения, выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. Набрано от 29 до 35 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, задания на все темы, предусмотренные программой обучения, выполнены. Набрано от 36 до 40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГР(ТР) учитываются в соответствии с

правилами балльно–рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Перечень тем РГР(ТР)

Вариант РГР в первом семестре состоит из следующих задач.

Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной:

1. Найдите область определения функции.
 - 2-5. Постройте графики функций.
 - 6-11. Вычисление пределов.
 - 12-13. Исследуйте функции на непрерывность и постройте эскизы графиков.
 - 14-17. Вычисление производных.
 18. Приближенное вычисление.
 - 19-20. Вычислите пределы с помощью правила Лопиталя.
 - 21-24. Задачи на применение формулы Тейлора.
 - 25-26. Полное исследование поведения функции и ее график.
- Интегральное исчисление функции одной переменной.
- 1-9. Найдите неопределённые интегралы, ответ проверить дифференцированием.
 - 10-11. Вычисление несобственных интегралов или установить их расходимость.
 - 12-16. Приложения определенного интеграла.

Задания ТР размещены на портале

http://ciu.nstu.ru/kaf/vm/informaciya_dlya_studentov/tipove_raschet

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 _____ должность, ФИО
(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
оценка составляет < 20 баллов.

ошибки,

- 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. Замена переменных. Приложения.
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. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемые в квадратурах.
- 8.. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.
- 9.. Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятие общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.
- 10.. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.
11. 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
12. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.
13. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
14. Функциональные ряды, область сходимости функционального ряда. Понятие равномерной сходимости. Мажорируемые ряды. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости рядов. Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов.
15. Непрерывность суммы функционального ряда.
16. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение функции в степенные ряды. Применение степенных рядов к прибли

Паспорт расчетно-графической работы (типового расчета)

по дисциплине «Математический анализ», 2 семестр

1. Методика оценки

Структура варианта ТР в первом семестре

1. Задачи на тему: «Ряды» (9 задач);
2. Задачи на тему: «Функции многих переменных» (4 задачи);
3. Задачи на тему: «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (8 задач).
4. Задачи на тему: «Кратные и криволинейные интегралы» (8 задач).

Сроки выдачи заданий и защиты определяются графиком учебного процесса. Задания сдаются отдельно по частям – каждая задача на отдельном листе – по мере прохождения соответствующих разделов. Если позволяет время, неверно решенное задание возвращается на исправление ошибок.

Защита проводится в форме беседы, в ходе которой выявляется знание студентом теоретических основ методов решений заданий ТР. ТР считается защищенной, если получены удовлетворительные ответы на более половины вопросов.

2. Критерии оценки

Решенной считается задача, в которой расчеты проведены подробно, без ошибок и приведены необходимые ссылки на используемые теоремы, свойства, признаки, критерии, а также аккуратно и достаточно подробно выполнены чертежи и рисунки в случае необходимости.

Работа считается **невыполненной**, если набрано меньше 20 баллов.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если необходимые практические навыки работы с изученным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Набрано от 21 до 27 баллов.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, задания на все темы, предусмотренные программой обучения, выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. Набрано от 28 до 35 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, задания на все темы, предусмотренные программой обучения, выполнены. Набрано от 36 до 40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГР(ТР) учитываются в соответствии с правилами балльно–рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Перечень тем РГР(ТР)

Вариант ТР во втором семестре

Ряды

- 1-3. Исследовать числовые ряды на сходимость.
4. Исследовать на абсолютную или условную сходимость .
- 5-7. Определить область сходимости функциональных рядов.
- 8-9. Разложить указанную функцию в ряд Тейлора по степеням, в ряд Маклорена.

Указать область сходимости.

Функции многих переменных:

1. Найти область определения функции и изобразить ее на плоскости
2. Вычислить частные производные сложной функции
3. Найти уравнение касательной плоскости и нормали к указанной поверхности
4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции в области

Обыкновенные дифференциальные уравнения

- 1-7. Найдите общие решения дифференциальных уравнений и частные решения, если есть начальные условия.
8. Решите систему линейных однородных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами

Кратные и криволинейные интегралы

- 1-2. Изменить порядок интегрирования. Вычислить.
- 2-4. Найти объемы тел.
- 5-6. Вычислить массу пластинки.
- 7-8. кратные интегралы в полярных координатах.