

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
Математика. Математический анализ

Образовательная программа: 38.03.02 Менеджмент, профиль: Менеджмент организации

Курс: 1, семестры : 1 2

Факультет бизнеса, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	1	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4	2
2	Всего часов	144	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	32	25
4	Лекции, час.	10	8
5	Практические занятия, час.	8	10
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	4	4
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	12	5
10	Самостоятельная работа, час.	112	47
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.	контр.
12	Вид аттестации	ДЗ	Э

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:

доцент, к.ф-м.н. Ковалевский А. П.

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:
35. знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности
36. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и методы оценки погрешностей
у9. уметь применять математический аппарат в математических моделях объектов и процессов

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>Математика. Математический анализ</i>	
ОПК.7.36 знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и методы оценки погрешностей	
1.о предмете математического анализа и его месте в математических науках;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.35 знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности	
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
ОПК.7.у9 уметь применять математический аппарат в математических моделях объектов и процессов	
6.основные определения и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.36 знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и методы оценки погрешностей	
7.основные типы дифференциальных уравнений;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.35 знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности	
8.признаки сходимости числовых и функциональных рядов.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.у9 уметь применять математический аппарат в математических моделях объектов и процессов	
9.выполнять алгебраические операции над множествами;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.35 знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности	
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.y9 уметь применять математический аппарат в математических моделях объектов и процессов	
13. исследовать на сходимость несобственные интегралы и ряды;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.35 знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности	
14. решать линейные дифференциальные уравнения I и II порядка;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.y9 уметь применять математический аппарат в математических моделях объектов и процессов	
15. исследовать функции одной и нескольких переменных, в том числе с помощью производных, строить графики функций одной переменной.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.35 знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности	
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.y9 уметь применять математический аппарат в математических моделях объектов и процессов	
17. выбором метода решения задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.35 знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности	
18. универсальность матметодов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.y9 уметь применять математический аппарат в математических моделях объектов и процессов	
19. включать логику	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
20. применять математический аппарат	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.				
1. Множества действительных и комплексных чисел. Функции и способы их задания. Классификация элементарных функций.	0	2	1, 15, 18, 2, 20, 3, 5, 9	Прослушивание лекции. Составление конспекта. Разбор примеров.
2. Предел числовой последовательности. Предел функции. БМ и ББ функции, их свойства и применение. Непрерывность функции в точке. Классификация разрывов функции.	0	2	1, 10, 17, 18, 19, 2, 4, 5, 6	Прослушивание лекции. Составление конспекта. Разбор примеров.

10. Производная и дифференциал функции. Правила дифференцирования. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора. Правило Бернулли-Лопиталя. Раскрытие неопределённостей.	2	2	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 2, 4, 6	Лекция в форме дискуссии. Прослушивание лекции. Составление конспекта. Разбор примеров. Запись таблицы производных.
14. Убывание, возрастание, экстремум функции. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции. Полное исследование функций и построение графиков.	0	2	2, 3, 4	Прослушивание лекции. Составление конспекта. Разбор примеров.
17. Первообразная и неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования функций. Основные классы интегрируемых функций. Определённый интеграл. Свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы. Определение. Признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов. Решение задач геометрии и физики с помощью определённого интеграла. Интегралы, зависящие от параметра. Гамма- и бэта-функции.	0	2	1, 10, 14, 16, 18, 3, 6	Прослушивание лекции. Составление конспекта. Разбор примеров.
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Функции многих переменных				
54. Функции многих переменных	2	2	1, 17, 18, 19, 2, 20, 3, 4	Лекция в форме дискуссии. Прослушивание лекции. Составление конспекта. Разбор примеров.
Дидактическая единица: Дифференциальные уравнения				
55. Дифференциальные уравнения.	2	2	10, 11, 5, 6, 7, 8, 9	Лекция в форме дискуссии. Прослушивание лекции. Составление конспекта. Разбор примеров.
Дидактическая единица: Ряды				
56. Ряды	0	4	11, 12, 13, 14, 15, 16	Прослушивание лекции. Составление конспекта. Разбор примеров.

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Числовые множества.				

1. Комплексные числа и действия над ними. Элементарные функции. Характеристики поведения функций. Построение графиков функций в декартовой и полярной системах координат.	0	2	1, 2	Усвоение понятия комплексного числа. Решение задач, включающих алгебраические операции над КЧ. Работа студентов у доски и индивидуально.
5. Предел функции. Замечательные пределы. Сравнение БМ. Вычисление пределов с помощью БМ. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Непрерывность функций на отрезке. Производная и дифференциал. Техника дифференцирования. Правило Бернулли-Лопиталя. Задачи на применение производной и дифференциала. Убывание, возрастание и экстремумы ФДП. Общий план исследования функции и построение графика.	0	2	1, 10, 11, 15, 19, 2, 3, 4, 5, 9	Проверка и разбор ДЗ. Решение задач по теме. Самостоятельная работа.
15. Первообразная и неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования.	2	2	3, 4	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. Интегрирование иррациональных выражений. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление ОИ заменой переменной и по частям. Несобственные интегралы I и II рода. Сходимость. Теоремы сравнения.	0	2	3, 4	Проверка знания таблицы интегралов. Решение задач по теме.
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Функции многих переменных				
44. Функции многих переменных	0	4	1, 17, 18, 19, 2, 20, 3, 4, 5, 6	Решение задач по теме, исследование функции многих переменных
Дидактическая единица: Дифференциальные уравнения				
45. Дифференциальные уравнения	0	4	10, 11, 12, 7, 8, 9	Решение задач по теме. Решение ДУ
Дидактическая единица: Ряды				
46. Ряды	0	2	12, 13, 14, 15, 16	Решение задач по теме. Проверка ДЗ. Исследование рядов. Проведение КР.

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	102	1, 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. Дифференциальные уравнения. Ряды	0	37	1, 2, 3, 4	Самостоятельная работа. 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, 17, 2, 20, 3, 4, 5, 6, 9	5	4
: Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил.				
2	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5	5	4
: Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	106	4
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил.				
Семестр: 2				
1	Контрольные работы	11, 13, 14, 15, 4, 5, 6, 7, 8	5	0
: Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил.				
2	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5	5	5
: Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 с. : ил.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3, 4	37	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - СПб. [и др.], 2007. - 688 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	Дискуссия	ОПК.7;
Формируемые умения: з5. знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности		
Краткое описание применения: Решение задач, проверка домашнего задания.		
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."		
2	Лекция в форме дискуссии	ОПК.7;
Формируемые умения: з5. знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности; з6. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и методы оценки погрешностей; у9. уметь применять математический аппарат в математических моделях объектов и процессов		
Краткое описание применения: Обсуждение материала. Разбор примеров.		
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>	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>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."		

Зачет:	10	20
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		
Практические занятия:	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."		
Контрольные работы:	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."		
Экзамен:	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.	Зачет	Экзамен
ОПК.7	35. знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности	+	+	+
	36. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и методы оценки погрешностей	+		+
	у9. уметь применять математический аппарат в математических моделях объектов и процессов	+	+	+

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. 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.
3. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1 : учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. - М., 2006. - 679 с. : ил.
4. 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.

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 "Znanium.com" : <http://znanium.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://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539549> - Загл. с экрана.

2. 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. 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.

4. 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 Windows

2 Office

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

Математика. Математический анализ

Образовательная программа: 38.03.02 Менеджмент, профиль: Менеджмент организации

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Математика.**
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	з5. знать базовые положения фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в сфере профессиональной деятельности	ДУ Интегрирование рациональных дробей и тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление ОИ заменой переменной и по частям. Несобственные интегралы I и II рода. Сходимость. Теоремы сравнения. Комплексные числа и действия над ними. Элементарные функции. Характеристики поведения функций. Построение графиков функций в декартовой и полярной системах координат. Множества действительных и комплексных чисел. Функции и способы их задания. Классификация элементарных функций. Первообразная и неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования. Предел функции. Замечательные пределы. Сравнение БМ. Вычисление пределов с помощью БМ. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Непрерывность функций на отрезке. Производная и дифференциал. Техника дифференцирования. Правило Бернулли-Лопиталья. Задачи на применение производной и дифференциала. Убывание, возрастание и экстремумы ФДП. Общий план исследования функции и построение графика. Предел числовой последовательности. Предел функции. БМ и ББ функции, их свойства и применение. Непрерывность функции в точке. Классификация разрывов функции. Производная и дифференциал функции.	Контрольные работы, задания 1-7	Зачет разделы 1-6, Экзамен вопросы 1-16

		Правила дифференцирования. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора. Правило Бернулли-Лопиталя. Раскрытие неопределённостей. Ряды Убывание, возрастание, экстремум функции. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции. Полное исследование функций и построение графиков. ФМП ФМП, ДУ, ряды Функция действительной переменной		
ОПК.7	зб. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и методы оценки погрешностей	ДУ Комплексные числа и действия над ними. Элементарные функции. Характеристики поведения функций. Построение графиков функций в декартовой и полярной системах координат. Множества действительных и комплексных чисел. Функции и способы их задания. Классификация элементарных функций. ФМП ФМП, ДУ, ряды Функция действительной переменной	Контрольные работы, задания 1-7	Зачет разделы 1-6, Экзамен вопросы 1-16
ОПК.7	у9. уметь применять математический аппарат в математических моделях объектов и процессов	ДУ Множества действительных и комплексных чисел. Функции и способы их задания. Классификация элементарных функций. Первообразная и неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования функций. Основные классы интегрируемых функций. Определённый интеграл. Свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы. Определение. Признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов. Решение задач геометрии и физики с помощью определённого интеграла. Интегралы, зависящие от параметра. Гамма- и бэ́та-функции. Предел функции. Замечательные пределы. Сравнение БМ. Вычисление пределов с помощью БМ. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Непрерывность функций на отрезке. Производная и дифференциал. Техника дифференцирования. Правило	Контрольные работы, задания 1-7	Зачет разделы 1-6, Экзамен вопросы 1-16

		Бернулли-Лопиталья. Задачи на применение производной и дифференциала. Убывание, возрастание и экстремумы ФДП. Общий план исследования функции и построение графика. Предел числовой последовательности. Предел функции. БМ и ББ функции, их свойства и применение. Непрерывность функции в точке. Классификация разрывов функции. Производная и дифференциал функции. Правила дифференцирования. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора. Правило Бернулли-Лопиталья. Раскрытие неопределённостей. Ряды ФМП Функция действительной переменной		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме дифференцированного зачета, в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.7.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам, варианты составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Экзамен проводится в письменной форме по билетам, варианты составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Кроме того, сформированность компетенции 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 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.

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

Паспорт зачета

по дисциплине «Математика. Математический анализ», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам . В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ Факультет ФБ

Билет № 0

к зачету по дисциплине
«Математика. Математический анализ»

1. Найти пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x - 1} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^5 + 15x^2}{x - x^2 + 4x^4} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + 3x^4 + 4x^6}{2x^6 + 6x^4 + 3x}$$

2. Найти производные:

$$y = 2x^5 - 4 \arctg x, \quad y = \frac{3x^2 + 2x + 5}{\sin x}, \quad y = 4 + \ln \sqrt{x + 1}$$

3. На какой высоте над центром круглого стола радиуса R следует поместить лампочку, чтобы освещенность края стола была наибольшей? (Яркость освещения выражается формулой $I = (k \sin \varphi) / r^2$, где r - расстояние источника света от освещаемой площадки, k - сила источника света, φ - угол наклона луча.)

4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 2x$ на отрезке $[-5; 0]$

5. Вычислить интегралы:

$$\int \cos(4x - 1) dx, \quad \int x \ln x dx, \quad \int_0^1 e^{2x} dx$$

6. Решить систему

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 - 5x_4 = 0 \\ -2x_1 + 3x_2 - 2x_3 - x_4 = -1 \\ x_1 - 5x_2 + 3x_3 + 6x_4 = -1 \end{cases}$$

7. В ящике 10 бракованных и 50 не бракованных деталей. Из ящика вынимают подряд две детали. Найти вероятность того, что обе детали бракованные.

8. Стрелок поражает цель с вероятностью 0,8. С какой вероятностью в серии из 8 выстрелов он поразит мишень: а) ровно 3 раза;

б) хотя бы один раз;

в) не менее 7 раз;

г) каково наименее вероятное число попаданий.

9. Ряд распределения случайной величины X имеет вид:

X_i	4	6	10	12	14
P_i	0.25	0.05	0.6	0.05	0.05

Построить функцию распределения. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ Аркашов Н.С.

(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета 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 менее 10 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные

ошибки, например, вычислительные,
оценка составляет 10-12 баллов.

- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 13-17 баллов.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 18-20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Математика. Математический анализ» ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Введение в анализ

1. Определение, способы задания функции.
2. Определение предела функции.
3. Определение непрерывности в точки функции.
4. Классификация точек разрыва.

2. Дифференциальное исчисление

1. Определение производной функции, геометрический смысл.
2. Определение дифференциала функции, геометрический смысл.
3. Теоремы дифференцируемости функции.
4. Условия возрастания и убывания функции. Точки экстремума.
5. Смысл формулы Тейлора.

3. Интегральное исчисление

1. Определение определенного интеграла, свойства.
2. Формула Ньютона-Лейбница.
3. Интегрирование по частям

4. Линейная алгебра

1. Определение матрицы, диагональная, единичная, нулевая.
2. Определитель, свойства.
3. Что значит решить систему линейных уравнений?
4. Как определить совместность данной системы?

5. Элементы линейного программирования.

1. Как формулируется в общем виде задача линейного программирования?
2. Задачи какой размерности решаются графическим методом?
3. Раскрыть основные идеи графического способа решения задач линейного программирования.
4. Каким образом определяется область допустимых решений?
5. В каких случаях задача линейного программирования: имеет единственное решение, имеет бесконечное множество решений, не имеет решений?

6. Теория вероятностей и математическая статистика.

1. Основные отличия размещений от сочетаний. Привести примеры.
2. Определите основные типы случайных событий. Привести примеры.
3. Основные операции над событиями и их геометрическая интерпретация. Привести примеры.
4. Классическое определение вероятности и ее свойства.
5. Теорема сложения вероятностей в случае несовместных и совместных событий. Приведите их геометрическую интерпретацию.
6. При каких ограничениях на события определяется условная вероятность?
7. Связь условной вероятности с независимостью событий.
8. При каких ограничениях на события справедлива формула полной вероятности?
9. Чем отличаются случайные величины от функций?
10. Основные свойства функции распределения случайной величины и ее геометрическая интерпретация. Примеры функций распределения.
11. Определите основные числовые характеристики случайной величины. Приведите примеры.
12. Являются ли математическое ожидание и дисперсия случайными величинами?
13. Что характеризует дисперсия случайной величины?
14. Основные свойства математического ожидания и дисперсии случайной величины.
15. Основные виды распределений и их числовые характеристики.
16. Определите смысл параметров a и σ функции плотности нормального распределения. Как изменяется график функции $f(x)$ при изменении параметров.
17. В чем заключается основные задачи математической статистики?
18. В чем состоит принцип выборочного метода?
19. Укажите способы формирования выборки.
20. Понятие вариационного и интервального ряда, полигон и гистограмма.
21. Понятие статистического распределения выборки.
22. Укажите свойства статистических оценок.
23. Понятия точности и надежности интервальных оценок.
24. Понятие статистической гипотезы. Привести основные виды статистических гипотез.
25. Ошибки первого и второго рода. Способы уменьшения вероятности появления ошибки.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математика. 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 «Математика. 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 «Математика. 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

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 «Математика. 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. Знакопеременяющиеся 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

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

Паспорт контрольной работы
по дисциплине «Математика. 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

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