

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) в г. Пятигорске

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе
ИСТИД (филиал) СКФУ в г. Пятигорске
М.В. Мартыненко
«___» _____ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки	10.03.01 Информационная безопасность
Профиль подготовки	Комплексная защита объектов информатизации
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	очная
Учебный план	2020
Изучается	1,2 семестр

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой систем управления и информационных технологий

_____ И.М. Першин
"___" _____ 2020 г.

Рассмотрено УМК

Протокол № _____

от «___» _____ 2020 г.

Председатель УМК института
_____ Нарыжная А.Б

РАЗРАБОТАНО:

Зав. кафедрой физики, электротехники и электроэнергетики

_____ Н.В. Баландина
"___" _____ 2020г.

Разработчик: доцент

_____ Б.А. Казаров

"___" _____ 2020 г.

Пятигорск, 2020 г.

Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование набора общепрофессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность».

Задачей освоения дисциплины «Математика» является: выработка практических навыков по применению математических методов, необходимых студентам для решения прикладных задач и изучения ряда естественнонаучных и профессиональных дисциплин.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла ОП ВО подготовки бакалавра направления 10.03.01 «Информационная безопасность» и реализуется в 1,2 семестре.

2. Связь с предшествующими дисциплинами

Предшествующих дисциплин нет.

3. Связь с последующими дисциплинами

Дисциплина «Математика» служит основой для освоения дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика», «Дискретная математика», «Физика (спецглавы)», «Введение в спектрально-корреляционный анализ случайных процессов», «Методы проверки статистических гипотез в обработке информации».

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

5.1. Наименование компетенции

Код	Формулировка:
ОПК-2	способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач

5.2. Знания, умения и навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: основы теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, теории рядов, дифференциальных уравнений. Уметь: применять соответствующий математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности. Владеть: математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных задач профессиональной деятельности.	ОПК-2

6. Объем учебной дисциплины/модуля

	Акад. часы	
Объем занятий: Итого	162 ч.	5 з.е.
В том числе аудиторных	90 ч.	
Из них:		
Лекций	36 ч.	
Практических занятий	54 ч.	
Лабораторные работы	–	
Самостоятельной работы	58.5 ч.	
Экзамен 1 семестр	54 ч	

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

7.1. Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
1 семестр							
	Раздел 1. Введение в анализ.		4	8			4
1	Тема 1. Функция. Понятие множества. Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки. Понятие функции. Основные свойства функций. Основные элементарные функции. Классификация функций.	ОПК-2	2	-			2
2	Тема 2. Пределы и непрерывность. Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции.	ОПК-2	2	8			2
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.		6	16			6
3	Тема 3. Дифференциальное исчисление	ОПК-2	2	8			2

	функций одной переменной. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Геометрический и механический смысл производной. Основные правила дифференцирования. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.					
4	Тема 4. Приложения производной. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья. Возрастание и убывание функций. Экстремум функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения графиков. Численное дифференцирование.	ОПК-2	2	6		2
5	Тема 5. Дифференциал функции. Понятие дифференциала функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.	ОПК-2	2	2		2
	Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной.		8	10		8
6	Тема 6. Неопределенный интеграл. Понятие неопределенного интеграла. Первообразная. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование.	ОПК-2	2	2		2
7	Тема 7. Методы и способы интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование элементарных дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	ОПК-2	2	4		2
8	Тема 8. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегральная сумма. Определенный интеграл. Условия существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Способы вычисления определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.	ОПК-2	2	2		2
9	Тема 9. Приложения определенного интеграла. Физические и геометрические приложения определенного интеграла. Численное интегрирование.	ОПК-2	2	2		2

	Раздел 4. Функции нескольких переменных.		8	10			8
10	Тема 10. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Касательная и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент.	ОПК-2	2	4			2
11	Тема 11. Исследование функции нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	ОПК-2	2	2			2
12	Тема 12. Двойной интеграл. Понятие двойного интеграла. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление в декартовых координатах. Вычисление в полярных координатах.	ОПК-2	2	2			2
13	Тема 13. Приложения двойного интеграла. Вычисление площадей в декартовых координатах. Вычисление площадей в полярных координатах. Вычисление объемов тел. Вычисление центров тяжести площадей плоских фигур.	ОПК-2	2	2			2
	Раздел 5. Дифференциальные уравнения.		6	6			6
14	Тема 14. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной, их геометрический смысл. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.	ОПК-2	2	2			2
15	Тема 15. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ) высших порядков. Интегрирование ЛДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	ОПК-2	2	2			2
16	Тема 16. Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Интегрирование нормальных систем. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.	ОПК-2	2	2			2
	Раздел 6. Ряды.		4	4			4
17	Тема 17. Числовые ряды. Понятие числового ряда. Ряд геометрической прогрессии. Признаки	ОПК-2	2	4			2

	сходимости числовых рядов. Гармонический ряд. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Достаточный признак сходимости знакопеременных					
18	Тема 18. Степенные ряды. Функциональные ряды. Понятие функционального ряда. Область сходимости. Сходимость степенных рядов. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Некоторые приложения степенных рядов.	ОПК-2	2	-		2
	Итого за 1 семестр		36	54		36
	Экзамен					54
	Итого		36	54		90

7.2. Наименование и содержание лекций

№ темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Форма проведения
	1 семестр		
1	Функция. Понятие множества. Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки. Понятие функции. Основные свойства функций. Основные элементарные функции. Классификация функций.	2	
2	Пределы и непрерывность. Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции.	2	
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Геометрический и механический смысл производной. Основные правила дифференцирования. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.	2	
4	Приложения производной. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталю. Возрастание и убывание функций. Экстремум функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения графиков.	2	
5	Дифференциал функции. Понятие дифференциала функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.	2	
6	Неопределенный интеграл. Понятие неопределенного интеграла. Первообразная.	2	

	Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование.		
7	Методы и способы интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование элементарных дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	2	
8	Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегральная сумма. Определенный интеграл. Условия существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Способы вычисления определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.	2	
9	Приложения определенного интеграла. Физические и геометрические приложения определенного интеграла. Численное интегрирование.	2	
10	Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Касательная и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент.	2	
11	Исследование функции нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	2	
12	Двойной интеграл. Понятие двойного интеграла. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление в декартовых координатах. Вычисление в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.	2	
13	Приложения двойного интеграла. Вычисление площадей в декартовых координатах. Вычисление площадей в полярных координатах. Вычисление объемов тел. Вычисление центров тяжести площадей плоских фигур.	2	
14	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи, приводящие к	2	

	дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной, их геометрический смысл. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.		
15	Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ) высших порядков. Интегрирование ЛДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	2	
16	Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Интегрирование нормальных систем. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.	2	
17	Числовые ряды. Понятие числового ряда. Ряд геометрической прогрессии. Признаки сходимости числовых рядов. Гармонический ряд. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость.	2	
18	Степенные ряды. Функциональные ряды. Понятие функционального ряда. Область сходимости. Сходимость степенных рядов. Свойства степенных рядов.	2	
	Итого	36	

7.3. Наименование лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

7.4. Наименование практических занятий

№ Темы	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Форма проведения
1 семестр			
2	Способы задания последовательности. Вычисление предела последовательности с помощью определения. Ограниченные и неограниченные последовательности.	2	
2	Вычисление предела последовательности. Число e .	2	
2	Вычисление предела функции. Односторонние пределы функций.	2	
2	Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые.	2	
3	Производные некоторых элементарных функций. Основные правила дифференцирования.	2	групповое решение задач

3	Дифференцирование сложной и обратной функций.	2	решение разноуровневых задач
3	Геометрический и механический смысл производной.	2	
3	Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.	2	решение разноуровневых задач
4	Правило Лопиталю раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора для произвольной функции.	2	
4	Возрастание и убывание функций. Экстремум функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.	2	
4	Исследование функций при помощи производных и построение их графиков.	2	групповое решение задач
5	Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Основные теоремы о дифференциалах. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.	2	
6	Таблица основных неопределенных интегралов. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование.	2	
7	Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.	2	групповое решение задач
7	Интегрирование элементарных дробей. Интегрирование рациональных функций	2	
8	Способы вычисления определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.	2	
9	Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Объем тела. Длина дуги кривой. Площадь поверхности вращения.	2	
10	Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков. Дифференцирование сложных и неявных функций.	2	решение разноуровневых задач
10	Касательная и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент.	2	
11	Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	2	
12	Свойства и методы вычисления двойного интеграла. Замена переменных в двойном	2	

	интеграле.		
13	Приложения двойного интеграла.	2	
14	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения, приводимые к линейным.	2	групповое решение задач
15	Уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.	2	
16	Системы дифференциальных уравнений, основные понятия. Интегрирование нормальных систем. Системы уравнений с постоянными коэффициентами.	2	
17	Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, признаки Коши. Обобщенный гармонический ряд.	2	
17	Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.	2	решение разноуровневых и проблемных задач
Итого за 1 семестр		54	16

7.5. Технологическая карта самостоятельной работы студента

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
1 семестр						
ОПК-2	Подготовка к лекциям	Конспект	Комплект разноуровневых заданий и вопросов по разделам дисциплины	3,24	0,36	3,6
ОПК-2	Подготовка к практическим занятиям	Конспект	Комплект разноуровневых заданий и вопросов по разделам дисциплины	9,72	1,08	10,8
ОПК-2	Самостоятельное изучение литературы по темам 1-18	Конспект	Комплект разноуровневых заданий и вопросов по разделам дисциплины	19,44	2,16	21,6
ОПК-2	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	48,6	5,4	54

Итого:	81	9	90
---------------	-----------	----------	-----------

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

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств, позволяющий оценить уровень сформированности компетенций, размещен в УМК дисциплины «Математический анализ» на кафедре физики, электротехники и электроэнергетики представлен следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля	Наименование оценочного средства
ОПК-2	Темы 1-18	Комплект разноуровневых заданий и вопросов по разделам дисциплины	текущий	письменный	Ранеуровневые задачи и задания
	Темы 1-18	Вопросы к экзамену	промежуточный	устный	Экзамен

8.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов*
ОПК-2					
Базовый	Знать: основы теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, теории рядов, дифференциальных уравнений.	<i>Отсутствуют знания</i> основ теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, теории рядов, дифференциальных уравнений.	<i>Частичные знания</i> основ теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, теории рядов, дифференциальных уравнений.	<i>Знает</i> основы теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, теории рядов, дифференциальных уравнений.	
	Уметь: применять соответствующий аппарат для решения задач профессиональной деятельности	<i>Отсутствуют умения</i> применять математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности	<i>Частичные умения</i> применять соответствующий аппарат для решения задач профессиональной деятельности	<i>Умеет</i> применять соответствующий аппарат для решения задач профессиональной деятельности	

			деятельности деятельности		
	Владеть: математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных задач профессиональной деятельности	Не владеет математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных задач профессиональной деятельности	Частично владеет математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных задач профессиональной деятельности	Владеет математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных задач профессиональной деятельности	
	ОПК-2				
Продвинутый	Знать: основы теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, теории рядов, дифференциальных уравнений.				Знает основы теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, теории рядов, дифференциальных уравнений с возможностью оценить их полноту и связь со смежными областями знания
	Уметь: применять соответствующий математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности				Умеет применять соответствующий математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности, требующих инновационных подходов и методов решения
	Владеть: математическим аппаратом для разработки				Владеет математическим аппаратом для

	математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных задач профессиональной деятельности				разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных задач профессиональной деятельности, а также во взаимосвязи со смежными дисциплинами
--	--	--	--	--	--

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
1 семестр			
1	Практическое занятие 8	6	15
2	Практическое занятие 16	10	25
3	Практическое занятие 23	16	15
Итого за 1 семестр:			55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине
в оценку по 5-балльной системе*

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций

Вопросы к экзамену (1 семестр)

Базовый уровень

Знать:

1. Задачи, приводящие к понятию производной.
2. Определение производной функции в точке.
3. Геометрический и механический смысл производной.
4. Основные теоремы дифференциального исчисления.
5. Понятие дифференциала функции.
6. Понятие неопределенного интеграла. Первообразная.
7. Свойства неопределенного интеграла.
8. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегральная сумма.
9. Условия существования определенного интеграла.
10. Свойства определенного интеграла.
11. Понятие предела для функции двух и более переменных.
12. Непрерывность функций нескольких переменных.
13. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
14. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных.
15. Понятие двойного интеграла.
16. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
17. Основные свойства двойного интеграла.
18. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
19. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной, их геометрический смысл.
20. Уравнения с разделяющимися переменными.
21. Линейные уравнения.
22. Понятие числового ряда.

23. Ряд геометрической прогрессии.
 24. Гармонический ряд.
 25. Знакопередающиеся ряды.
 26. Абсолютная и условная сходимость.
 27. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
- Уметь:
1. Основные правила дифференцирования.
 2. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
 3. Логарифмическое дифференцирование.
 4. Производные высших порядков.
 5. Правило Лопиталя.
 6. Возрастание и убывание функций.
 7. Экстремум функции.
 8. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
 9. Асимптоты графика функции.
 10. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
 11. Дифференциалы высших порядков.
 12. Интегрирование элементарных дробей.
 13. Интегрирование рациональных функций.
 14. Интегрирование тригонометрических функций.
 15. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
 16. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование.
 17. Частные производные высших порядков.
 18. Касательная и нормаль к поверхности.
 19. Производная по направлению. Градиент.
 20. Экстремум функции нескольких переменных.
 21. Наибольшее и наименьшее значения функции.
 22. Условный экстремум.
 23. Метод множителей Лагранжа.
 24. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
 25. Методы решения ДУ первого порядка.
 26. Методы решения уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
 27. Интегрирование ЛДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
 28. Признак Лейбница.
 29. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.
 30. Сходимость степенных рядов.
- Владеть:
1. Общая схема исследования функций и построения графиков.
 2. Таблица основных неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование.
 3. Замена переменной в неопределенном интеграле.
 4. Интегрирование по частям.
 5. Способы вычисления определенного интеграла.
 6. Формула Ньютона-Лейбница.
 7. Замена переменной в определенном интеграле.
 8. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
 9. Физические и геометрические приложения определенного интеграла.
 10. Методы интегрирования ДУ первого порядка.
 11. Методы интегрирования ДУ второго порядка.
 12. Признаки сходимости числовых рядов.
 13. Численное решение систем уравнений.
 14. Численное дифференцирование.

15. Численное интегрирование.

Продвинутый уровень

Знать:

1. Задача о проведении касательной к кривой.
2. Производная логарифмической функции (вывод).
3. Производные степенных и показательных функций (вывод).
4. Теоремы о среднем с доказательством.
5. Формула Тейлора для многочлена.
6. Формула Тейлора для произвольной функции.
7. Понятие тройного интеграла.
8. Криволинейные интегралы I рода: основные понятия.
9. Криволинейные интегралы II рода: основные понятия.
10. Поверхностный интеграл.
11. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.
12. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
13. Однородные уравнения.
14. Понятие функционального ряда.

Уметь:

1. Достаточные условия экстремума функции, выраженные через производные высших порядков.
2. Производные функций, заданных параметрически.
3. Уравнения касательной прямой и нормальной плоскости к пространственной кривой, заданной параметрически.
4. Несобственные интегралы.
5. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
6. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
7. Замена переменных в тройном интеграле.
8. Вычисление криволинейного интеграла I рода.
9. Вычисление криволинейного интеграла II рода.
10. Формула Остроградского-Грина.
11. Решение уравнений высшего порядка, допускающих понижение порядка.
12. Интегрирование нормальных систем ДУ.
13. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.

Владеть:

1. Интерполирование функций.
2. Интегрирование иррациональных функций.
3. Приближенные методы вычисления определенных интегралов.
4. Приложения двойного интеграла.
6. Приложения тройного интеграла.
7. Приложения криволинейных интегралов.
8. Приложения степенных рядов.

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 1 теоретический вопрос и два практических задания.

Для подготовки по билету отводится 40 мин.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами.

Текущая аттестация студентов проводится преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия по дисциплине. К практическому занятию студент должен подготовить ответы на вопросы для собеседования, выполнить индивидуальные задания по теме занятия. Максимальное количество баллов студент получает, если он активно участвует в работе, владеет материалом, умеет логично и четко излагать мысли, творчески подходит к решению основных вопросов темы, показывает самостоятельность мышления.

Основанием для снижением оценки являются:

- слабое знание темы и основной терминологии;
- пассивность участия в групповой работе;
- отсутствие умения применить теоретические знания для решения практических задач;
- несвоевременность предоставления выполненных работ.

Критерии оценивания конспекта, индивидуального задания приведены в фонде оценочных средств по дисциплине «Математический анализ»

9.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая литература	Интернет-ресурсы
	1 семестр				
1.	Изучение литературы по темам 1-18	1	1	1-2	1-3
2.	Подготовка к практическим занятиям	1	1	1-2	1-3

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

10.1.1. Перечень основной литературы

Гусак, А. А. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Примеры и задачи: учебное пособие / А. А. Гусак. — Минск: ТетраСистемс, 2011. — 415 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28122.html>

10.1.2. Перечень дополнительной литературы

Родина, Т. В. Курс лекций по математическому анализу – II (для направления «Прикладная математика и информатика»): учебное пособие / Т. В. Родина, Е. С. Трифанова; под редакцией И. Ю. Попов. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2013. — 153 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67232.htm>

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы.
2. Методические указания по выполнению практических работ.

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://interneturok.ru>
2. <http://www.mathnet.ru>
3. <http://e-science.ru/math>

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

Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 11.04.2023г., Microsoft Windows Профессиональная. Бессрочная лицензия.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, переносной проектор, доска. Учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, соответствующих рабочим программам дисциплин

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических работ): Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: проектор, экран настенный, саб, персональный компьютер

3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций: Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, переносной проектор, доска.

4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, переносной проектор, доска.

