

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 16.04.2018 04:04

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СВЕРЛО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра математики и информатики

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.11 МАТЕМАТИКА**

для программы бакалавриата

по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность программы: Прикладная информатика в менеджменте

Форма обучения: очная

Автор: Самохина В.М., к.п.н., заведующая кафедры математики и информатики, e-mail:  
[vm.samokhina@s-vfu.ru](mailto:vm.samokhina@s-vfu.ru)

РЕКОМЕНДОВАНО Представитель кафедры Мии <i>Ашмарина</i> / Ашмарина М.В. Заведующий кафедрой Мии <i>Самохина</i> / Самохина В.М. протокол № 10 от «20» апреля 2018 г.	ОДОБРЕНО Представитель кафедры Мии <i>Ашмарина</i> / Ашмарина М.В. Заведующий кафедрой Мии <i>Самохина</i> / Самохина В.М. протокол № 10 от «20» апреля 2018 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО <i>Санникова</i> / Санникова С.Р. «25» 04 2018 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС <i>Яковлева</i> / Л.А. Яковлева протокол УМС № «04» от «20» 04 2018 г.		Зав. библиотекой <i>Гошанская</i> / Гошанская И.С. «20» 04 2018 г.

Нерюнгри 2018

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.Б.11 Математика**  
Трудоемкость 18 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Целью освоения является формирование математической культуры, фундаментальная подготовка в области дискретной математики, овладение современным аппаратом дискретной математики для дальнейшего использования в решении задач прикладной математики и информатики.

Краткое содержание дисциплины: Элементы теории множеств. Введение в математический анализ. Теория рядов. Дифференциальное исчисление. Приложения дифференциального исчисления. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Интегральное исчисление функции многих переменных. Общая теория рядов. Дифференциальные уравнения. Теория функции комплексного переменного. Элементы функционального анализа

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического (ОПК-2)	Уметь анализировать социально -экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОПК-3)	Знать, как использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-23)	Владеть математическими методами в формализации решения прикладных задач

**1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Индекс	Наименование дисциплины	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
<b>Б1.Б.11</b>	Математика	1-2	знания, умения и компетенции по математике, полученные в среднем	Б1.Б.13 Языки и методы программирования Б1.Б.15 Теория вероятностей и

			<p>общеобразовательном учебном заведении</p>	<p>математическая статистика  Б1.Б.17 Численные методы  Б1.В.ДВ.06.02 Введение в специальность  методы Б1.В.02 Математическое и имитационное моделирование  Б1.В.08 Методы оптимизации  Б1.В.ДВ.10.01 Математическое моделирование  MathCad  Б1.В.ДВ.10.02 Математическое моделирование  MathLab  Б2.В.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</p>
--	--	--	--	--

**1.4. Язык преподавания:** русский.

**2. Объем дисциплин в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана (гр. БА-ПИ-18):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.Б.11 Математика	
Курс изучения	1,2,3	
Семестр(ы) изучения	1,2,3,4,5	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен/ экзамен/зачет/зачет/ экзамен	
Расчетно-графическая работа, семестр выполнения	1,2	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	18 ЗЕТ	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	216/180/72/72/108	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО <sup>1</sup> , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	95/72/55/36/55	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	36/34/18/17/18	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	54/34/36/17/36	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	5/4/1/2/1	-
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	85/72/17/36/26	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	36/36/-/-/27	

<sup>1</sup>Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
<b>1 семестр</b>											
Функция одной переменной. Поведение функции. Графики элементарных функций.	19	2		2	-	-	-	-	-	1	10 (ДЗ) 4 (РГР)
Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений.	31	6		10	-	-	-	-	-	1	10 (ДЗ) 4 (РГР)
Линии первого и второго порядка. Поверхности второго порядка.	35	8		12	-	-	-	-	-	1	4(ДЗ) 10 (РГР)
Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение.	25	4		6	-	-	-	-	-	1	4(ДЗ) 10 (РГР)
Пределы и последовательности.	30	6		10							4(ДЗ) 10 (РГР)
Дифференцирование функции одной переменной. Исследование и построение графика с помощью производной.	40	10		14						1	5(ДЗ) 10 (РГР)
Экзамен	36										36
<b>Всего часов</b>	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>85(36)</b>
<b>2 семестр</b>											
Неопределенный и определённый интегралы. Приложения определённого интеграла	82	20		20						2	20(ДЗ) 20(РГР)

Функции многих переменных. Основные понятия. Дифференцирование и интегрирование. Исследование функций.	62	14		14						2	32(ДЗ)
Экзамен	36										36
Всего часов	180	34		34						4	72(36)
3 семестр											
Числовые и знакопеременные ряды. Исследование сходимости с помощью признаков.	25	6		12							7(ДЗ)
Функциональные ряды. Основные понятия. Степенные ряды. Исследование области сходимости.	23	6		12							5(ДЗ)
Тригонометрические ряды. Разложение функции в ряд Фурье.	24	6		12						1	5(ДЗ)
	72	18		36						1	17
4 семестр											
Дифференциальные уравнения I порядка.	24	6		6							12 (ДЗ)
Дифференциальные уравнения II и высших порядков.	24	6		6							12 (ДЗ)
Системы дифференциальных уравнений.	24	5		5						2	12 (ДЗ)
Всего часов	72	17		17						2	36
5 семестр											
Двойные и тройные интегралы	23	6		12							5(ДЗ)
Криволинейные и поверхностные интегралы и их приложения	22	4		8							10(ДЗ)
Функция комплексной переменной. .	17	4		8							5(ДЗ)
Дифференцирование и интегрирование функции комплексной переменной.	19	4		8						1	6(ДЗ)
Экзамен	27										27
Всего часов за семестр	108	18		36							26+27
ИТОГО	648	123		177						13	236+(99)

Примечание: ПР-подготовка к практическим занятиям, ДЗ-выполнение домашнего задания, РГР – написание расчетно-графической работы.

### **3.2. Содержание тем программы дисциплины**

#### **Тема 1. Функция одной переменной**

Понятие функции и способы ее задания. Элементарные функции, их классификация. Виды функций.

#### **Тема 2. Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений**

Матрицы. Основные понятия. Определители. Основные понятия. Определители второго, третьего порядка.

Методы вычисления определителей  $n$ -го порядка. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Невырожденные матрицы. Обратная матрица. Матричный метод решения невырожденных линейных систем.

#### **Тема 3. Комплексные числа**

Понятие комплексного числа. Операции над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме записи. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме записи. Действия над комплексными числами в показательной форме.

#### **Тема 4. Векторная алгебра**

Вектор. Нелинейные операции. Скалярное, векторное, внешнее произведение векторов. Свойства. Выражение скалярного, векторного, смешанного произведения векторов через координаты сомножителей.

#### **Тема 5. Кривые и поверхности второго порядка.**

Эллипс. Каноническое уравнение. Гипербола. Каноническое уравнение. Парабола. Каноническое уравнение. Поверхности вращения. Поверхности вращения второго порядка. Классификация поверхностей второго порядка.

#### **Тема 6. Пределы и последовательности.**

Вычисление пределов числовых последовательностей. Вычисление пределов функций. Раскрытие различных типов неопределенностей.

#### **Тема 7. Дифференцирование функции одной переменной.**

Исследование функций на непрерывность. Нахождение точек разрыва и их типов. Определение производной функции одной переменной. Геометрический и механический смысл производной. Вычисление производной сложной функции. Нахождение дифференциала функции. Дифференцирование функции заданной в параметрическом виде и неявной функции. Вычисление производных и дифференциалов высших порядков. Исследование функций с помощью производных и эскизное построение графиков.

#### **Тема 8. Неопределенный и определённый интегралы. Приложения определённого интеграла Дифференцирование функции одной переменной.**

Первообразная функция. Неопределённый интеграл и его свойства. Основные методы интегрирования. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Методы решения определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Несобственные интегралы. Геометрические приложения определённого интеграла. Физические приложения определённого интеграла.

#### **Тема 9. Функции многих переменных. Основные понятия. Дифференцирование и интегрирование. Исследование функций**

Функция многих переменных. Основные понятия (определение, область определения, область значения, график, поведение функции).

Частные производные первого и второго порядков функции многих переменных. Производные высших порядков функции многих переменных. Дифференциал функции многих переменных, первого и высших порядков. Исследование функции многих переменных на экстремум.

#### **Тема 10. Основы теории рядов**

Понятие числового ряда, сходимость числового ряда. Эталонные ряды. Критерий Коши. Необходимое условие сходимости. Признаки сравнения. Признаки Даламбера, Коши и интегральный сходимость рядов. Абсолютная сходимость, условная сходимость, ряд Лейбница, признак Лейбница и признак Абеля-Дирихле. Функциональный ряд, область сходимости. Равномерная сходимость, признак Вейерштрасса. Степенные ряды, радиус сходимости, ряд Тейлора. Ряд Фурье. Ортогональные системы функций. Основные свойства. Тригонометрический ряд Фурье

#### **Тема 11. Интегральное исчисление функции нескольких переменных**

Криволинейные интегралы 1-го рода. Криволинейные интегралы 2-го рода. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования. Определение тройного интеграла, его геометрический смысл. Сведение тройного интеграла к повторному. Замена переменных в тройном интеграле. Цилиндрические и сферические координаты. Поверхностные интегралы 1-го рода. Поверхностные интегралы 2-го рода.

#### **Тема 12. Теория функций комплексной переменной**

Комплексные числа. Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической форме. Функция комплексной переменной. Преобразования на комплексной плоскости. Непрерывность и предел функции комплексной переменной. Дифференцирование и интегрирование функции комплексной переменной. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов.

### **3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

*Учебные технологии, используемые в образовательном процессе*

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Линии первого и второго порядка. Поверхности второго порядка.	1	<i>Дискуссионные методы :case-study , лекция- дискуссия.</i>	6
Исследование и построение графика с помощью производной.	1	<i>проблемное обучение</i>	6
Приложения определённого интеграла	2	<i>Дискуссионные методы :case-study , лекция- дискуссия.</i>	6
Функции многих переменных	2	<i>проблемное обучение</i>	12
Числовые и знакопеременные ряды.	3	<i>Дискуссионные методы :case-study , лекция- дискуссия.</i>	6
Степенные ряды. Исследование области сходимости.	3	<i>проблемное обучение</i>	4
Дифференциальные уравнения II и высших порядков.	4	<i>Дискуссионные методы :case-study , лекция- дискуссия.</i>	6
Системы дифференциальных уравнений.	4	<i>проблемное обучение</i>	4
Двойные и тройные интегралы	5	<i>Дискуссионные методы :case-study , лекция- дискуссия.</i>	6



Криволинейные и поверхностные интегралы и их приложения	5	<i>проблемное обучение</i>	12
Итого:			68 ч.

При *проблемном обучении* под руководством преподавателя формулируется проблемный вопрос, создаются проблемные ситуации, в результате чего активизируется самостоятельная деятельность студентов, происходит овладение профессиональными *Дискуссионные методы* могут быть реализованы в виде диалога участников или групп участников, сократовской беседы, групповой дискуссии, анализа конкретной ситуации или других.

#### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<sup>2</sup> обучающихся по дисциплине

##### Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1 семестр				
1.	Функция одной переменной. Поведение функции. Графики элементарных функций.	Выполнение домашнего задания  Выолнение расчетно-графической работы	10 (ДЗ) 4 (РГР))	Своевременная сдача  Защита РГР
2.	Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений.	Выполнение домашнего задания  Выолнение расчетно-графической работы	10 (ДЗ) 4 (РГР))	Своевременная сдача  Защита РГР
3.	Линии первого и второго порядка. Поверхности второго порядка.	Выполнение домашнего задания  Выолнение расчетно-графической работы	4(ДЗ) 10 (РГР)	Своевременная сдача  Защита РГР
4.	Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение.	Выполнение домашний домашнего задания  Выолнение расчетно-графической работы	4(ДЗ) 10 (РГР)	Своевременная сдача  Защита РГР
5.	Пределы и последовательности.	Выполнение домашнего задания  Выолнение расчетно-графической работы	4(ДЗ) 10 (РГР)	Своевременная сдача  Защита РГР
6.	Дифференцирование функции одной переменной. Исследование и	Выполнение домашний домашнего задания	5(ДЗ) 10 (РГР)	Своевременная сдача

<sup>2</sup>Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

	построение графика с помощью производной.	Выолнение расчетно-графической работы		Защита РГР
7.	Экзамен (1 семестр)		36	20 экзаменационных билетов
8.	Всего часов (1 семестр)		85+36	
9.	2 семестр			
10.	Неопределенный и определённый интегралы. Приложения определённого интеграла Дифференцирование функции одной переменной.	Выполнение домашнего задания  Выолнение расчетно-графической работы	20(ДЗ)  20(РГР)	Своевременная сдача  Защита РГР
11.	Функции многих переменных. Основные понятия. Дифференцирование и интегрирование. Исследование функций.	Выполнение домашнего задания	32(ДЗ)	Своевременная сдача
12.	Экзамен (2 семестр)		36	20 экзаменационных билетов
13.	<b>Всего часов (2 семестр)</b>		<b>72+36</b>	
	3 семестр			
	Числовые и знакопеременные ряды. Исследование сходимости с помощью признаков.	Выполнение домашнего задания	7(ДЗ)	Своевременная сдача
	Функциональные ряды. Основные понятия. Степенные ряды. Исследование области сходимости.	Выполнение домашнего задания	5(ДЗ)	Своевременная сдача
	Тригонометрические ряды. Разложение функции в ряд Фурье.	Выполнение домашнего задания	5(ДЗ)	Своевременная сдача
	<b>Всего часов (3 семестр)</b>		<b>17</b>	
	4 семестр			
	Дифференциальные уравнения I порядка.	Выполнение домашнего задания	12 (ДЗ)	Своевременная сдача
	Дифференциальные уравнения II и высших порядков.	Выполнение домашнего задания	12 (ДЗ)	Своевременная сдача

	Системы дифференциальных уравнений.	Выполнение домашнего задания	12 (ДЗ)	Своевременная сдача
	<b>Всего часов (4семестр)</b>		<b>36</b>	
<b>5семестр</b>				
	Двойные и тройные интегралы	Выполнение домашнего задания	5(ДЗ)	Своевременная сдача
	Криволинейные и поверхностные интегралы и их приложения	Выполнение домашнего задания	10(ДЗ)	Своевременная сдача
	Функция комплексной переменной. .	Выполнение домашнего задания	5(ДЗ)	Своевременная сдача
	Дифференцирование и интегрирование функции комплексной переменной.	Выполнение домашнего задания	6(ДЗ)	Своевременная сдача
	Экзамен		27	20 экзаменационных билетов
	<b>Всего часов (5семестр)</b>		<b>26+27</b>	

### Расчетно-графическая работа

РГР выполняется в соответствии с вариантом. Вариант студент выбирает согласно номеру в аудиторном журнале. Требования к РГР: соответствие теме, полное раскрытие теоретического вопроса, правильность решения задач, соответствие работы правилам оформления, предъявляемых к работам такого вида, правильность. За несоблюдение правил количество баллов снижается.

#### Типовое задание к РГР:

#### Расчётно-графическая работа №1

Задание 1. Даны матрицы  $A, B, C, D$ .

Найти матрицы  $2A - B, A^2, A \cdot C, D \cdot C$ ,

Вычислить определитель данных матриц двумя способами.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 4 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 5 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задание 2

Даны координаты точек:  $A, B, C, D$   $A(5, 1, 4)$ ;  $B(-7, 6, 5)$ ;  $C(3, -4, 3)$ ;  $D(0, 2, 9)$ .

- Найти:
- 1) длину вектора  $\overline{AB}$ ,
  - 2) угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{AD}$ ,
  - 3) уравнение прямой  $AB$ ,
  - 4) уравнение плоскости  $ABC$ ,
  - 5) угол между ребром  $AD$  и гранью  $ABC$ ,
  - 6) объём пирамиды  $ABCD$ ,
  - 7) уравнение высоты, опущенной из вершины  $D$  на грань  $ABC$ ,

8) сделать чертеж.

Задание 3 Дана система линейных уравнений. 
$$\begin{cases} x+2y+3z=1 \\ 2x-3y+2z=9 \\ 5x+8y-z=7 \end{cases}$$

Решить её : 1) методом Гаусса; 2) матричным методом.

Задание 4

Дано комплексное число  $z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$ . Требуется:

- 1) записать число  $z$  в алгебраической и тригонометрической формах;
- 2) найти все значения  $\sqrt[3]{z}$  и изобразить их радиус-векторами;
- 3) найти  $z^3$ , ответ записать в тригонометрической и алгебраической формах.

Задание 5. Найти пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 6}{x - 3}$

б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 5} - \sqrt[3]{8x^3 + 1}}{\sqrt[5]{x^5 + 3}}$

в)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + 3x + 1} - \sqrt{x^2 - 3x - 4})$

г)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt[3]{x}}{1 - \sqrt[5]{x}}$

д)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^{\frac{4}{5}} - 1}{x^{\frac{3}{2}} - 1}$

е)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1}$

ж)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x-2} \right)^{2x-1}$

з)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \{x[\ln(x+a) - \ln x]\}$

Задание 6. Найти точки разрыва, если они есть и сделать чертеж функции:

$$y(x) = \begin{cases} x-1, x \leq 0 \\ x^2, 0 < x \leq 2 \\ 2x, x > 2. \end{cases}$$

Задание 7. Проверить, непрерывна ли функция в точках  $x_1 = 4, x_2 = 6$ . Установить вид разрыва,

если  $y(x) = 16^{\frac{1}{x-4}}$

### Расчётно-графическая работа №2

1. Найти неопределённый интеграл

$\int \frac{\sqrt[5]{x^5 - 5x^2 + 3}}{x} dx$	$\int \sqrt[5]{3 - 2x} dx$	$\int \frac{5x dx}{5x^2 - 3}$
$\int \frac{dx}{(x+5)\ln^2(x+5)}$	$\int \frac{\arctg^3 3x}{1 + 9x^2} dx$	$\int \frac{1 - 2x}{\sqrt{3x^2 + 2}} dx$
$\int (1+x)e^{-x} dx$	$\int \frac{\arccos x}{3} dx$	$\int \arctg \sqrt{2x-1} dx$

$\int \frac{x^3 - 3x^2 - 12}{x(x-4)(x-3)} dx$	$\int \frac{2x^3 + 6x^2 + 7x + 1}{(x-1)(x+1)^3} dx$	$\int \frac{x^3 + 5x^2 + 12x + 4}{(x+2)^2(x^2+4)} dx$
$\int \frac{dx}{\cos x(1+\cos x)}$	$\int \frac{\sqrt{9-x^2}}{x^4} dx$	$\int \frac{\sqrt[6]{x-1} dx}{\sqrt[3]{x-1} + \sqrt{x-1}}$

2. Вычислить определённый интеграл

$\int_{\sqrt{3}}^1 \frac{dx}{x^2 \sqrt{(1+x^2)^3}}$	$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x \cos 3x \cos 5x dx$
---	--

3. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость.  $\int_{-2}^6 \frac{dx}{\sqrt[3]{x+2}}$ .

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 2x - x^2$  и прямой  $y = -x$ .

**Критерии оценки:**

**По итогам выполнения работы- максимальный балл-10.**

- работа выполнена полностью, правильность выполнения всех заданий – 8.
- правильность оформления-1 б
- своевременность предоставления-1 б

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся: Методические указания размещены в СДО Moodle: <http://moodle.nfygu.ru/>

#### Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Баллы Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание	
№	Испытания / формы СРС				Время на подготовку / выполнение, час
1 семестр					
1.	Выполнение РГР№1	40	5	10	защита
2.	Выполнение домашних заданий	45	15	30	Своевременная сдача
3.	Выполнение практических заданий		25	30	Активная работа на практических занятиях
4.	Экзамен	36		30	
	Всего за семестр	85+36	45	100	
2 семестр					
5.	Выполнение РГР№2	20	5	10	защита
6.	Выполнение домашних заданий	52	15	30	Своевременная сдача
7.	Выполнение практических заданий		25	30	Активная работа на практических занятиях
8.	Экзамен	36		30	

	Всего за семестр	72+36	45	100	
3 семестр					
9.	Выполнение домашних заданий	17	20	30	Своевременная сдача
10.	Выполнение практических заданий		40	70	Активная работа на практических занятиях
	Всего за семестр	17	60	100	
4 семестр					
11.	Выполнение домашних заданий	36	20	30	Своевременная сдача
12.	Выполнение практических заданий		40	70	Активная работа на практических занятиях
	Всего за семестр	36	60	100	
5 семестр					
13.	Выполнение домашних заданий	26	20	30	Своевременная сдача
14.	Выполнение практических заданий		25	40	Активная работа на практических занятиях
15.	Экзамен	27		30	Экзамен
	Всего за семестр	26+27	45	100	

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания Зачет

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ОПК-3 ОПК-2 ПК-23	<b>знать:</b> элементы теории множеств; основные понятия формальной логики, логики высказываний, классические алгоритмы оптимизации для задач на конечных структурах (Алгоритм Дейкстры, алгоритм Форда-Фалкерсона, метод ветвей и границ, алгоритм волны); основные методы работы автоматов; методы построения обнаруживающих и корректирующих кодов. Методы кодирования и декодирования этими кодами;	Освоено	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности и (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения нестандартных заданий по дисциплине. Присутствие	Зачтено

	<p><b>уметь:</b> применять изученный математический аппарат при решении типовых задач, а также обнаруживать применимость аппарата математической логики для решения задач из родственных областей науки и её приложений; формализовать поставленные задачи дискретной математики; определять корректность постановки задачи, существование и единственность решения; применять известные методы и алгоритмы дискретной математики для решения поставленных задач.</p> <p><b>владеть:</b> способностью и готовностью к изучению дальнейших понятий и теорий, разработанных в современной математике, а также к оценке степени адекватности предлагаемого аппарата к решению прикладных задач; методами описания дискретных объектов; алгоритмами дискретной оптимизации на конечных структурах; методами построения кодов, кодирования и декодирования; методами работы с конечными автоматами</p>		сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения в условиях своей профессиональной деятельности	
		Не освоено	<p>Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. Отсутствие самостоятельности и в решении задач в профессиональной деятельности и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу.</p>	Не зачтено

#### Экзамен

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ОПК-3 ОПК-2 ПК-23	<b>знать:</b> элементы теории множеств; основные понятия формальной логики, логики высказываний, классические алгоритмы оптимизации для	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана	отлично

	<p>задач на конечных структурах (Алгоритм Дейкстры, алгоритм Форда-Фалкерсона, метод ветвей и границ, алгоритм волны); основные методы работы автоматов; методы построения обнаруживающих и корректирующих кодов. Методы кодирования и декодирования этими кодами; <b>уметь:</b> применять изученный математический аппарат при решении типовых задач, а также обнаруживать применимость аппарата математической логики для решения задач из родственных областей науки и её приложений; формализовать поставленные задачи дискретной математики; определять корректность постановки задачи, существование и единственность решения; применять известные методы и алгоритмы дискретной математики для решения поставленных задач.</p> <p><b>владеть:</b> способностью и готовностью к изучению дальнейших понятий и теорий, разработанных в современной математике, а также к оценке степени адекватности предлагаемого аппарата к решению прикладных задач; методами описания дискретных объектов; алгоритмами дискретной оптимизации на конечных структурах; методами построения кодов, кодирования и декодирования; методами работы с конечными автоматами</p>		<p>совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p>	
		Базовый	<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Могут быть допущены</p>	хорошо



			2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	
		Минимальный	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.	удовлетворительно
		Не освоены	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения.	неудовлетворительно

			<p>Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p> <p><i>или</i></p> <p>Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>или</i></p> <p>Отказ от ответа</p>	
--	--	--	---	--

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации  
 Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает один теоретический вопрос и два практических задания.

**Вопросы к экзамену:**

**1 семестр**

1. Функция одной переменной. Основные понятия. Поведение функции. Графики элементарных функций.
2. Матрицы. Основные понятия.
3. Определители. Основные понятия. Определители второго, третьего порядка.
4. Методы вычисления определителей  $n$  – го порядка.
5. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.
6. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
8. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера.
9. невырожденные матрицы. Обратная матрица.
10. Матричный метод решения невырожденных линейных систем.
11. Операции над многочленами.
12. Корни многочленов. Теорема Безу.
13. Схема Горнера. Кратные корни.
14. Рациональные дроби. Основные понятия.
15. Полярные координаты. Зависимость между прямоугольными и полярными координатами.
16. Вектор. Основные понятия.
17. Скалярное произведение векторов. Свойства.
18. Векторное произведение векторов. Свойства.
19. Смешанное произведение векторов. Свойства.

20. Выражение скалярного произведения векторов через координаты сомножителей.
21. Выражение векторного произведения векторов через координаты сомножителей
22. Выражение смешанного произведения векторов через координаты сомножителей.
23. Уравнение линии на плоскости. Виды уравнений прямой на плоскости.
24. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.
25. Общее уравнение плоскости. Виды уравнений плоскости.
26. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
27. Угол между плоскостями. Взаимное расположение двух плоскостей.
28. Прямая в пространстве.
29. Взаимное расположение прямой и плоскости.
30. Эллипс. Каноническое уравнение.
31. Гипербола. Каноническое уравнение.
32. Парабола. Каноническое уравнение.
33. Поверхности вращения. Поверхности вращения второго порядка.
34. Классификация поверхностей второго порядка.
35. Вычисление пределов числовых последовательностей.
36. Вычисление пределов функций. Раскрытие различных типов неопределенностей.
37. Исследование функций на непрерывность. Нахождение точек разрыва и их типов.
38. Определение производной функции одной переменной. Геометрический и механический смысл производной.
39. Вычисление производной сложной функции. Нахождение дифференциала функции.
40. Дифференцирование функции заданной в параметрическом виде и неявной функции.
41. Вычисление производных и дифференциалов высших порядков.
42. Исследование функций с помощью производных и эскизное построение графиков.

## **2 семестр**

1. Первообразная функция. Неопределённый интеграл и его свойства.
2. Основные методы интегрирования.
3. Разложение рациональных дробей на простейшие.
4. Интегрирование простейших дробей.
5. Интегрирование иррациональных функций.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определение.
8. Методы решения определённого интеграла.
9. Свойства определённого интеграла.
11. Несобственные интегралы.
12. Геометрические приложения определённого интеграла.
13. Физические приложения определённого интеграла.
14. Функция многих переменных. Основные понятия (определение, область определения, область значения, график, поведение функции).
15. Частные производные первого и второго порядков функции многих переменных.
16. Производные высших порядков функции многих переменных.
17. Дифференциал функции многих переменных, первого и высших порядков.
18. Исследование функции многих переменных на экстремум.

## **5 семестр**

1. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла. Определение и свойства двойного интеграла.
2. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной и полярной системах координат.
3. Приложение двойного интеграла.
4. Задача, приводящая к понятию тройного интеграла. Определение и свойства тройного интеграла.
5. Вычисление тройного интеграла по прямоугольной и криволинейной области.

6. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
7. Приложение тройного интеграла.
8. Определение функции комплексного переменного. Однозначные и многозначные функции.
9. Элементарные функции комплексного переменного: тригонометрические функции, гиперболические функции, логарифм.
10. Элементарные функции комплексного переменного: общая степенная и общая показательная функции, обратные тригонометрические функции.
11. Предел и непрерывность функции. Производная.
12. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции комплексного переменного.
13. Аналитические функции. Связь аналитических функций с гармоническими.
14. Восстановление аналитической функции по ее вещественной или мнимой части.
15. Геометрический смысл аргумента и модуля производной функции комплексного переменного.
16. Определение интеграла от функции комплексного переменного. Основные свойства.
17. Интегральная теорема Коши и её следствия.
18. Первообразная. Теорема о первообразной.
19. Интегральная формула Коши. Интеграл Коши.

**Критерии оценки:**

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-3 ОПК-2	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Приведены доказательства теорем и выводы формул.	10 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в доказательстве формул и теорем, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Может быть допущена одна неточности или незначительная ошибка при доказательстве формул и теорем исправленные студентом с помощью преподавателя.	8 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Может быть	7 б.

	допущены две неточности или незначительные ошибки при доказательстве формул и теорем исправленные студентом с помощью преподавателя.	
	Дан не полный ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Демонстрирует базовые знания по предмету. Имеются неточности при доказательстве формул, теорем	6 б.
	Дан не полный ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Демонстрирует базовые знания по предмету . При доказательстве теорем и формул допущены значительные ошибки.	5 б.
	Дан не полный ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. При доказательстве теорем и формул допущены значительные ошибки.	4б.
	Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Не приведены доказательства теорем и выводы формул.	3б.
	Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения.	2б
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения.	1б
	Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	0 б.
ПК-23	Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов.	10 б.
	Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9 б.
	Ход решения верен, получен неверный ответ из-за одной вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	8 б.
	Ход решения верен, получен неверный ответ из-за двух вычислительных ошибок, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения.	7 б
	Ход решения верен, получен неверный ответ из-за двух незначительных ошибок различных типов, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения.	6 б.
	Ход решения не верен. Допущена одна значительная ошибка. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента	5б

	Ход решения не верен. Допущены две значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента	46
	Ход решения не верен. Допущены три значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента	36
	Не верная последовательность всех шагов решения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента	26
	Не верная последовательность всех шагов решения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента	16
	Выполнение практического задания отсутствует	0 б.

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

<b>Характеристики процедуры</b>	
Вид процедуры	Экзамен/экзамен/зачет/зачет/экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ОПК-3 ОПК-2 ПК-23
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 1 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Зимняя, летняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает один теоретический вопрос и два практических задания. Время на подготовку – 1 астрономический час.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.1. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

<b>№</b>	<b>Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов</b>	<b>Наличие грифа, вид грифа</b>	<b>Кол-во экзemplов в библиотеке</b>	<b>Кол-во студентов</b>
<b>Основная литература</b>				
1	Просветов Г.И. Математический анализ: учеб.пособие - Москва: Бинوم, 2008. - 208 с.		20	17
2	Математический анализ в вопросах и задачах: учеб.пособ. для вузов / В. Ф. Бутузов, Н. Ч. Крутицкая, Г. Н. Медведев, А. А. Шишкин ; под ред. В. Ф. Бутузова. - Изд. 6-е, испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 479 с.	рекомендовано М-вом образования и науки РФ	5	17
3	Зорич В.А. Математический анализ: учеб.для вузов. Ч. 2. / В. А. Зорич. - Изд. 5-е. - Москва: Изд-во МЦНМО, 2007. - 794 с.	рекомендовано М-вом общего и проф. образования Рос. Федерации	10	17
<b>Дополнительная литература</b>				
1	Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: учеб.пособие / Письменный Д.Т. - 3-е изд., Ч.2. - Москва: Айрис - Пресс, 2005. - 252 с.		2	17
2	Ильин В.А. Основы математического анализа: учеб.для студ. вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - В 2-х ч. Ч.1Изд. седьмое, стер. - М.: Физматлит, 2005. - 646 с.	Рекомендовано М-ом образования РФ	1	17
3	Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа (2) / Г. М. Фихтенгольц. - изд. восьмое, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2006. - 464 с.		10	17
4	Краснов М.Л. Функции комплексного переменного: учеб. Пособие.Изд.3-е, испр.- М.:Едиториал УРСС,2003.-208с.		2	17
<b>Периодические издания</b>				
1	Журнал «Математические модели и информационные технологии в организации производства»			
2	Журнал «Математические труды»			
3	Журнал «Математическое моделирование»			
<b>Методические разработки вуза</b>				
1	Салтецкая Т.В. Методические указания и индивидуальные задания по теме «Дифференцирование» -ТИ(ф)ЯГУ, 2009			
2	Попова А.М. , Салтецкая Т.В. Теория рядов. Учебное пособие. – Якутск (гриф УМС ГОУ ВПО «СГПА»), 2009			
3	Салтецкая Т.В. Методические указания по теме «Исследование функций и построение графиков» к курсу Математический анализ -ТИ(ф)ЯГУ, 2009			
4	Красько Е.С. Методические указания и индивидуальные задания по высшей математике по теме «Неопределённый интеграл »-ТИ(ф)ЯГУ,2009			

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

- 1) Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, история математики <http://www.math.ru>
- 2) Московский центр непрерывного математического образования <http://www.mccme.ru>
- 3) Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями <http://www.pm298.ru>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий*	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
1.	Лекционные и практические занятия	Мультимедийный кабинет	интерактивная доска, ноутбук, мультимедийный проектор
2.	Подготовка к СРС	Кабинет для СРС № 402	Компьютер, доступ к интернет

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

### 10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине<sup>3</sup>

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

### 10.2. Перечень программного обеспечения

-MSOffice, OpenOffice.

### 10.3. Перечень информационных справочных систем

Не используются.

<sup>3</sup>В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.



