

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. директора  
НТИ (филиал) СКФУ  
\_\_\_\_\_ В.В. Кузьменко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Математика

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки **18.03.01 Химическая технология**  
Направленность (профиль) **Химическая технология неорганических веществ**  
Квалификация выпускника **бакалавр**  
Форма обучения **заочная**  
Год начала обучения **2020**  
Изучается в **1,2** семестрах

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование набора общекультурных и профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология путем освоения возможностей:

- демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности;
- выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;
- планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку результатов и оценивать погрешности.

Для освоения дисциплины поставлены следующие задачи:

- обучение студентов основным математическим методам, необходимым для глубокого изучения общенаучных, инженерных, технических и специальных дисциплин;
- развитие логического и алгоритмического мышления, общего уровня математической культуры;
- выработка навыков математического исследования прикладных вопросов, необходимых для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений для осуществления научно-технического прогресса;
- обучение навыкам выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования;
- привитие студентам умений самоорганизации и самостоятельного изучения учебной литературы по математике и ее приложениям.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Математика» относится к циклу дисциплин базовой части (Б1.Б.07) учебного плана по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность «Химическая технология неорганических веществ» и изучается в 1, 2 семестрах на заочной форме обучения.

## **3. Связь с предшествующими дисциплинами**

## **4. Связь с последующими дисциплинами**

- Экономика и управление производством;
- Процессы и аппараты химической технологии;
- Аналитическая химия и физико-химические методы анализа;
- Моделирование химико-технологических процессов;
- Системы управления химико-технологическими процессами;
- Теоретические основы химической технологии;
- Основы проектирования и оборудование;
- Организация и планирование производства;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Электротехника и электроника;

- Теоретическая механика;
- Прикладная механика;
- Коллоидная химия;
- Государственная итоговая аттестация.

## 5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 5.1. Наименование компетенций

Индекс	Формулировка:
ПК-2	готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования
ПК-16	способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> -аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии	<b>ПК-2</b>
<b>Знать:</b> - основные понятия и методы математического анализа, аналитической и линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, математических методов решения профессиональных задач	<b>ПК-16</b>
<b>Знать:</b> - методики самоорганизации и самообразования	<b>ОК-7</b>
<b>Уметь:</b> - применять аналитические и численные методы для решения задач в области химической технологии; - использовать современные информационные технологии; -проводить обработку информации с использованием	<b>ПК-2</b>

прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности	
<b>Уметь:</b> - проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики - решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам - применять математические методы при решении типовых задач области химическая технология	<b>ПК-16</b>
<b>Уметь:</b> - заниматься самообразованием, работать с учебной и научной литературой	<b>ОК-7</b>
<b>Владеть:</b> - готовностью применять аналитические и численные методы для решения задач химической технологии; - использовать современные информационные технологии; - проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности; - использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	<b>ПК-2</b>
<b>Владеть:</b> методами построения математической модели типовых профессиональных задач из области химическая технология и содержательной интерпретации полученных результатов, способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты; -проводить обработку их результатов и оценивать погрешности; - выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения; - применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>ПК-16</b>
<b>Владеть:</b> - способностью к самоорганизации и самообразованию	<b>ОК-7</b>

## 6. Объем учебной дисциплины

	Астр. часов	з.е
Объем занятий: Итого	216.00	8.00
В том числе аудиторных	18.00	
Из них:		
Лекций	9.00	
Практических занятий	9.00	
Самостоятельной работы, контроля	198.00	

Зачет 1 семестр

Экзамен 2 семестр

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

### 7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов(астр.)				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятель ная работа
<b>1 семестр</b>							
1	1. Введение в дисциплину. Место математики в формировании способности применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии 2. Место математики в формировании способности планировать и проводить физические и химические эксперименты, обработку их результатов 3. Значение дисциплины в формировании способностей к самоорганизации и самообразованию.	ПК-2, ПК-16, ОК-7	1.50				
2	Линейная алгебра	ПК-2, ПК-16, ОК-7	1.50				
3	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	ПК-2, ПК-16, ОК-7		1.50			
4	Математический анализ. Функции одной переменной.	ПК-2, ПК-16, ОК-7	1.50				
5	Математический анализ. Функции нескольких переменных.	ПК-2, ПК-16, ОК-7		1.50			
	<b>Итого за 1 семестр</b>		4.50	3.00			73.50
<b>2 семестр</b>							
6	Интегральное исчисление функции одной переменной.	ПК-2, ПК-16, ОК-7	1.50	1.50			
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	ПК-2, ПК-16, ОК-7	1.50	1.50			

8	Ряды. Теория рядов в анализе и моделировании при решении профессиональных задач.	ПК-2, ПК-16, ОК-7	1.50	1.50			
9	Теория вероятностей и элементы математической статистики. Их место в теоретическом и экспериментальном исследовании при решении профессиональных задач.	ПК-2, ПК-16, ОК-7		1.50			
	Подготовка к экзамену	ПК-2, ПК-16, ОК-7				6.75	
	<b>Итого за 2 семестр</b>		4.50	6.00		6.75	117.75
	<b>Итого:</b>		9.0	9.0		6.75	191.25

## 7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
<b>1 семестр</b>			
1.	1. Введение в дисциплину. Место математики в формировании способности применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии 2. Место математики в формировании способности планировать и проводить физические и химические эксперименты, обработку их результатов 3. Значение дисциплины в формировании способностей к самоорганизации и самообразованию.	1.5	Лекция-беседа
2.	Линейная алгебра. Определители и матрицы. Определители 2, 3, n-го порядков. Матрицы, основные понятия, определения. Линейные операции с матрицами и их свойства. Операции умножения, транспонирования матриц и их свойства. Обратная матрица. Понятие о ранге матрицы. Решение СЛАУ.	1.5	
4	Математический анализ. Функции одной переменной. Последовательность. Функция. Основные понятия. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Свойства функций, имеющих предел. Бесконечно малые функции и их свойства. Основные теоремы о пределах. Непрерывность функций. Свойства непрерывных в точке функций. Предел и непрерывность сложной функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	1.5	Лекция-беседа

	Производная функции. Ее геометрический и механический смысл. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Правило Лопиталя. Дифференциал функции. Дифференцируемость функций. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала. Свойства дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.		
	<b>Итого за 1 семестр</b>	<b>4.5</b>	<b>3.00</b>
<b>2 семестр</b>			
6.	<p>Интегральное исчисление функции одной переменной. Первообразная.</p> <p>Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Методы интегрирования.</p> <p>Определенный интеграл. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы замены переменной и интегрирования по частям. Приложения определенных интегралов.</p>	1.5	Лекция-беседа
7	<p>Обыкновенные дифференциальные уравнения. ДУ первого порядка. Задача Коши. Классы уравнений, интегрируемых в квадратурах: с разделяющимися переменными, линейные неоднородные ДУ 1-го порядка, уравнение Бернулли. Однородные ДУ. ДУ в полных дифференциалах.</p>	1.50	Лекция-беседа
8	<p>Ряды. Числовые ряды. Знакоположительные числовые ряды. Основные понятия и определения. Сходимость и сумма ряда. Достаточные и необходимый признаки сходимости. Знакопередающиеся числовые ряды. Функциональные ряды. Понятие функционального ряда. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций. Прикладное значение степенных рядов. Теория рядов в анализе и моделировании при решении профессиональных задач.</p>	1.50	
9	<p>Теория вероятностей и элементы математической статистики. Вероятность. Классическое и статистическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Элементы комбинаторики. Формула полной вероятности. Формула Бейеса.</p> <p>Выборочный метод. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Статистические оценки параметров распределения. Гипотезы. Критерии оценки их истинности.</p>	1.50	

	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>4.5</b>	<b>3.00</b>
	<b>Итого</b>	<b>9.0</b>	<b>6.00</b>

### 7.3 Наименование лабораторных работ

Не предусмотрены учебным планом

### 7.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
<b>1 семестр</b>			
3	<b>Практическое занятие № 1.</b> Векторная алгебра и аналитическая геометрия. Векторы, основные понятия, определения и линейные операции над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Прямая на плоскости. Использование основных уравнений в решении задач. Прямая и плоскость в пространстве. Использование основных уравнений в решении задач.	1.5	
5	<b>Практическое занятие № 2.</b> Математический анализ. Функция нескольких переменных. Предел, непрерывность, частные производные. Полный дифференциал. Применение полного дифференциала в приближённых вычислениях. Экстремумы. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие. Достаточные условия.	1.5	
	<b>Итого за 1 семестр</b>	<b>3.00</b>	<b>0.00</b>
<b>2 семестр</b>			
6	<b>Практическое занятие № 3.</b> Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби. Определенный интеграл. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла.	1.50	
7	<b>Практическое занятие № 4.</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения. ДУ первого порядка. Задача Коши. Классы уравнений, интегрируемых в квадратурах: с разделяющимися переменными, линейные неоднородные ДУ 1-го порядка. Классы уравнений, интегрируемых в квадратурах: уравнение Бернулли. Однородные ДУ. ДУ в полных	1.50	

	дифференциалах. ДУ высшего порядка.		
8	<b>Практическое занятие № 5.</b> Ряды. Ряды. Числовые ряды. Знакоположительные числовые ряды. Основные понятия и определения. Сходимость и сумма ряда. Достаточные и необходимый признаки сходимости. Знакопередающиеся числовые ряды. Функциональные ряды. Понятие функционального ряда. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций. Прикладное значение степенных рядов. Теория рядов в анализе и моделировании при решении профессиональных задач.	1.50	
9	<b>Практическое занятие № 6.</b> Теория вероятностей и элементы математической статистики. Их место в теоретическом и экспериментальном исследовании при решении профессиональных задач.	1.50	Круглый стол
	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>6.00</b>	<b>1.50</b>
	<b>Итого</b>	<b>9.00</b>	<b>1.50</b>

### 7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр.)		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
<b>1 семестр</b>						
ПК-2, ПК-16, ОК-7	Подготовка к лекции	Конспект	Собеседование	6,615	0,735	7,35
ПК-2, ПК-16, ОК-7	Подготовка к практическому занятию	Конспект	Собеседование	19,845	2,205	22,05
ПК-2, ПК-16, ОК-7	Самостоятельное изучение литературы	Конспект	Собеседование	39,69	4,41	44,1
<b>Итого за 1 семестр</b>				<b>66,15</b>	<b>7,35</b>	<b>73,5</b>
<b>2 семестр</b>						
ПК-2, ПК-16, ОК-7	Подготовка к лекции	Конспект	Собеседование	10,597	1,177	11,775
ПК-2, ПК-16, ОК-7	Подготовка к практическому занятию	Конспект	Собеседование	31,792	3,532	35,325

ПК-2, ПК-16, ОК-7	Самостоятельное изучение литературы	Конспект	Собеседование	63,585	7,065	70,65
ПК-2, ПК-16, ОК-7	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	6,075	0,675	6,75
<b>Итого за 2 семестр</b>				<b>112,05</b>	<b>12,45</b>	<b>124,50</b>

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
ПК-2, ПК-16, ОК-7	1 2 3 4 5	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
ПК-2, ПК-16, ОК-7	6 7 8 9	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
ПК-2, ПК-16, ОК-7	1 2 3 4 5 6 7 8 9	Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену

### 8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОК-7					
Базовый	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и	содержание процессов самоорганизации и самообразования	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологий	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологий	

	технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.		реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	
	Уметь: -планировать цели и устанавливать приоритеты при осуществлении деятельности; - самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности	планировать цели и устанавливать приоритеты при осуществлении деятельности	планировать цели и устанавливать приоритеты при осуществлении деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности	планировать цели и устанавливать приоритеты при осуществлении деятельности	
	Владеть: технологиями организации процесса самообразования и самоорганизации	владеет некоторыми технологиями организации процесса самообразования и самоорганизации	владеет всеми технологиями организации процесса самообразования и самоорганизации	технологиями организации процесса самообразования и самоорганизации	
Повышенный	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной				содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной

	ной деятельности				деятельности
	Уметь: -планировать цели и устанавливать приоритеты при осуществлении деятельности; - самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.				планировать цели и устанавливать приоритеты при осуществлении деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.
	Владеть: - технологиями организации процесса самообразования и самоорганизации; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.				технологиями организации процесса самообразования и самоорганизации; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности
ПК-2					
Базовый	Знать содержание и задачи дисциплины; базовую часть материала дисциплины математический язык; математическую символику и	содержание и задачи дисциплины	содержание и задачи дисциплины; базовую часть материала дисциплины	содержание и задачи дисциплины; базовую часть материала дисциплины математический язык; математическую символику и базовые знания	

	базовые знания для построения математических моделей; методы анализа и моделирования			для построения математических моделей; методы анализа и моделирования	
	Уметь производить базовые действия над числами; решать типовые математические задачи используемые в своей предметной области; применять аналитические и численные методы решения поставленных задач; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные	производить базовые действия над числами	производить базовые действия над числами; решать типовые математические задачи	производить базовые действия над числами; решать типовые математические задачи используемые в своей предметной области; применять аналитические и численные методы решения поставленных задач; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные	
	Владеть минимумом понятий и терминологии; системой понятий и определений учебной дисциплины; математическими методами решения типовых задач	минимумом понятий и терминологии	минимумом понятий и терминологии; системой понятий и определений учебной дисциплины	минимумом понятий и терминологии; системой понятий и определений учебной дисциплины; математическими методами решения типовых задач	
Повышенный	Знать содержание и задачи дисциплины; базовую часть материала дисциплины				содержание и задачи дисциплины; базовую часть материала дисциплины математический

	<p>математический язык;  математическую символику и базовые знания для построения математических моделей;  методы анализа и моделирования;  современные информационные технологии;  прикладные программные средства сферы профессиональной деятельности</p>				<p>язык;  математическую символику и базовые знания для построения математических моделей;  методы анализа и моделирования;  современные информационные технологии;  прикладные программные средства сферы профессиональной деятельности</p>
	<p>Уметь  производить базовые действия над числами;  решать нестандартные математические задачи используемые в своей предметной области;  применять аналитические и численные методы решения поставленных задач;  обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;  проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной</p>				<p>производить базовые действия над числами;  решать нестандартные математические задачи используемые в своей предметной области;  применять аналитические и численные методы решения поставленных задач;  обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;  проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной</p>

	ной деятельности				деятельности
	Владеть минимумом понятий и терминологии; системой понятий и определений учебной дисциплины; математическими методами решения типовых задач; сетевыми компьютерным и технологиями и базами данных в своей профессиональной области, пакетами прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования				минимумом понятий и терминологии; системой понятий и определений учебной дисциплины; математическими методами решения типовых задач; сетевыми компьютерным и технологиями и базами данных в своей профессиональной области, пакетами прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования
ПК-16					
Базовый	Знать содержание и задачи дисциплины; базовую часть материала дисциплины математический язык; математическую символику и базовые знания для построения математических моделей	содержание и задачи дисциплины	содержание и задачи дисциплины; базовую часть материала дисциплины	содержание и задачи дисциплины; базовую часть материала дисциплины математический язык; математическую символику и базовые знания для построения математических моделей	
	Уметь производить базовые действия над числами;	производить базовые действия над числами	производить базовые действия над числами; решать	производить базовые действия над числами; решать	

	решать типовые математические задачи используемые в своей предметной области; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные		типовые математические задачи	типовые математические задачи используемые в своей предметной области; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные	
	Владеть минимумом понятий и терминологии; системой понятий и определений учебной дисциплины; математическими, статистическими и количественными методами решения типовых задач	минимумом понятий и терминологии	минимумом понятий и терминологии; системой понятий и определений учебной дисциплины	минимумом понятий и терминологии; системой понятий и определений учебной дисциплины; математическими, статистическими и количественными методами решения типовых задач	
Повышенные	Знать содержание и задачи дисциплины; базовую часть материала дисциплины математический язык; математическую символику и базовые знания для построения математических моделей; методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального				содержание и задачи дисциплины; базовую часть материала дисциплины математический язык; математическую символику и базовые знания для построения математических моделей; методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

	исследования				
	Уметь производить базовые действия над числами; решать типовые математические задачи используемые в своей предметной области; обрабатывать эмпирические и эксперименталь ные данные; выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения				производить базовые действия над числами; решать типовые математические задачи используемые в своей предметной области; обрабатывать эмпирические и эксперименталь ные данные; выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения
	Владеть минимумом понятий и терминологии; системой понятий и определений учебной дисциплины; математически ми, статистическим и и количественны ми методами решения типовых задач; способность планировать и проводить физические и химические эксперименты				минимумом понятий и терминологии; системой понятий и определений учебной дисциплины; математически ми, статистическим и и количественны ми методами решения типовых задач; способность планировать и проводить физические и химические эксперименты

### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры

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

#### Вопросы к экзамену (2 семестр)

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

1. Математическую символику разделов линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ. Основные методы анализа и моделирования, используемые в данных разделах.
2. Теорию определителей и их основные свойства. Методы вычисления определителей.
3. Понятия теории матриц. Действия над матрицами. Определение обратной матрицы. Условия существования обратной матрицы.
4. Теорию систем линейных алгебраических уравнений. Понятие ранга матрицы системы. Теорему Кронекера-Капелли.
5. Матричную запись системы. Метод Гаусса решения СЛАУ.
6. Алгоритм решения систем матричным методом и по правилу Крамера.
7. Понятие геометрического векторного пространства. Линейные операции над векторами. Понятие коллинеарности векторов.
8. Понятие линейной зависимости и независимости векторов на плоскости и в пространстве. Понятие базиса. Разложение по базису.
9. Понятие декартовых прямоугольных координат векторов, их геометрический смысл. Действия над векторами в координатной форме.
10. Понятие скалярного произведения векторов. Свойства скалярного произведения. Физический смысл скалярного произведения.
11. Формулу скалярного произведения в координатной форме. Понятия длины вектора, угла между векторами. Условие перпендикулярности, условие коллинеарности двух векторов.
12. Понятие векторного произведения векторов. Свойства векторного произведения векторов. Геометрический смысл векторного произведения.
13. Формулу векторного произведения в координатной форме. Вычисление площади треугольника по координатам его вершин.
14. Понятие смешанного произведения трех векторов. Выражение смешанного произведения через координаты векторов. Свойства смешанного произведения.
15. Геометрический смысл смешанного произведения. Необходимое и достаточное условия компланарности трех векторов.
16. Уравнения плоскости. Частные случаи общего уравнения.
17. Уравнения плоскости.
  - а) проходящей через данную точку с заданным нормальным вектором;
  - б) проходящей через три заданные точки;
  - в) в отрезках на осях.
18. Понятия угла между двумя плоскостями. Условия перпендикулярности и параллельности двух плоскостей.
19. Теорию прямой в пространстве и на плоскости. Общее уравнение на плоскости и в пространстве. Векторное и параметрическое уравнение прямой в пространстве.
20. Каноническое уравнение прямой в пространстве и на плоскости.
21. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки в пространстве и на плоскости.
22. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
23. Понятие угла между двумя прямыми в пространстве и на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве и на плоскости.
24. Формулы расстояния от точки до прямой и плоскости.

25. Понятие угла между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.
26. Определение эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Исследование его формы. Понятие эксцентриситета эллипса.
27. Определение гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Исследование его формы.
28. Определение параболы. Каноническое уравнение параболы. Исследование ее формы.
29. Определение полярной системы координат. Связь между полярной и декартовой системой координат.
30. Определение функции. Основные элементарные функции. Гиперболические функции. Определение предела функции в точке и на бесконечности.
31. Определение бесконечно больших функций и их свойств.
32. Определение бесконечно малых функций и их свойств. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.
33. Методику сравнения бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые.
34. Основные теоремы о пределах.
35. Методику раскрытия неопределенностей вида:  $\left(\frac{\infty}{\infty}\right), \left(\frac{0}{0}\right), (\infty - \infty)$ .
36. Первый замечательный предел.
37. Второй замечательный предел.
38. Понятие непрерывности функции в точке. Определение непрерывной функции.
39. Свойства функций непрерывных в точке.
40. Понятие непрерывности функции на промежутке. Свойства функций непрерывных на отрезке.
41. Понятие односторонних пределов. Определение точек разрыва функций.
42. Понятие производной функции. Ее геометрический и физический смысл.
43. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования.
44. Методику дифференцирования сложных функций.
45. Методику дифференцирования обратных функций.
46. Методику дифференцирования функций, заданных параметрически. Логарифмическую производную.
47. Понятие дифференциала функции. Правила нахождения. Геометрическую интерпретацию.
48. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.
49. Определения производных и дифференциалов высших порядков. Инвариантность первого дифференциала.
50. Понятия точек экстремума функции. Теорему Ферма.
51. Теоремы Лагранжа, Ролля, Коши.
52. Правило Лопиталя.
53. Понятие монотонности функции. Условия монотонности.
54. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции.
55. Понятия выпуклости и вогнутости графика функции. Исследование на выпуклость и вогнутость.
56. Понятие точек перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба функции.
57. Определение асимптот функции. Алгоритм их нахождения.
58. Общий алгоритм исследования функции. Пример.
59. Теорию функций нескольких переменных, геометрическую интерпретацию. Предел функции НП в точке. Окрестность.
60. Понятие непрерывности ФНП.
61. Определения частных и полных приращений ФНП, частных производных. Геометрическую интерпретацию.

62. Теорему о совпадении смешанных производных.
63. Производную сложной функции.
64. Полный дифференциал.
65. Методику приближенных вычислений с помощью дифференциала.
66. Понятия экстремума ФНП, необходимого и достаточного условий существования экстремумов.
67. Методику поиска наибольшего и наименьшего значений ФНП в области.
68. Место раздела интегрального исчисления в развитии способности реализовывать аналитические и численные методы решения поставленных задач с использованием информационных технологий и пакетов программ с обработкой их результатов. Понятие первообразной функции, неопределенного интеграла и его свойств, таблицу интегралов.
69. Методы вычисления неопределенного интеграла (непосредственное интегрирование, подстановкой, по частям).
70. Методику интегрирования выражений в виде рациональных дробей.
71. Методику интегрирования выражений, содержащих тригонометрические функции.
72. Методику применения универсальной тригонометрической подстановки.
73. Методику интегрирования выражений, содержащих иррациональности.
74. Понятие определенного интеграла как предела интегральных сумм. Свойства определенного интеграла.
75. Формулу Ньютона-Лейбница.
76. Методы вычислений определенного интеграла (непосредственное, подстановкой, по частям).
77. Приложения определенного интеграла в анализе и моделировании: вычисление площади плоской фигуры, объема тела вращения, длины кривой.
78. Понятие несобственных интегралов 1-го и 2-го родов.
79. Место теории обыкновенных дифференциальных уравнений в развитии способности реализовывать аналитические и численные методы решения поставленных задач с использованием информационных технологий и пакетов программ с обработкой их результатов.
80. Понятие дифференциальных уравнений 1-го порядка и задачи Коши.
81. Определение линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Методику решений методом Бернулли и методом вариации произвольных постоянных.
82. Определение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
83. Классы дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.
84. Понятие однородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами, общего решения.
85. Определение структуры общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
86. Определение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида. Метод неопределенных коэффициентов.
87. Методы решения систем дифференциальных уравнений при анализе и моделировании.
88. Значение раздела Ряды в развитии способности реализовывать аналитические и численные методы решения поставленных задач с использованием информационных технологий и пакетов программ с обработкой их результатов.
89. Числовые ряды, основные определения. Сходимость и сумма ряда.
90. Знакоположительные ряды. Достаточные признаки сходимости.
91. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
92. Признак Лейбница.
93. Степенные ряды. Теорема Абеля.

94. Ряды Тейлора и Маклорена.
95. Разложение функций в степенные ряды.
96. Значение раздела теория вероятностей и математическая статистика в развитии способности реализовывать аналитические и численные методы решения поставленных задач с использованием информационных технологий и пакетов программ с обработкой их результатов.
97. Классификацию событий. Сумму, произведение событий, их свойства, графическое представление. Различные определения вероятности.
98. Формулы сложения и умножения вероятностей событий.
99. Схему Бернулли повторных испытаний. Формула Бернулли.
100. Локальную и интегральную теоремы Лапласа.
101. Формула полной вероятности, формула Байеса.
102. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Числовые характеристики.
103. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
104. Законы распределения: биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный, нормальный.
105. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения.
106. Проверку статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки 1-го и 2-го рода.
107. Критерии оценки нулевой гипотезы.
108. Элементы теории корреляции.

#### Уметь

1. Использовать методики анализа и моделирования разделов линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа при решении профессиональных задач.
2. Вычислять определители.
3. Осуществлять действия над матрицами. Находить обратную матрицу.
4. Находить ранг матрицы системы. Использовать теорему Кронекера-Капелли.
5. Применять метод Гаусса решения СЛАУ.
6. Применять матричный метод
7. Применять метод Крамера.
8. Осуществлять линейные операции над векторами.
9. Определять линейную зависимость и независимость векторов на плоскости и в пространстве. Разлагать вектора по базису.
10. Проводить действия над векторами в координатной форме.
11. Использовать формулу скалярного произведения в координатной форме.
12. Использовать формулу векторного произведения в координатной форме.
13. Использовать формулу смешанного произведения через координаты векторов..
14. Использовать уравнения плоскости.
15. Выводить уравнения прямой на плоскости и в пространстве.
16. Использовать формулы расстояния от точки до прямой и плоскости.
17. Находить точки пересечения прямой и плоскости.
18. Работать с уравнениями кривых и поверхностей второго порядка.
19. Определять пределы функции в точке и на бесконечности.
20. Определение бесконечно больших функций и их свойств.
21. Применять методику сравнения бесконечно малых функций.
22. Применять основные теоремы о пределах.
23. Применять методику раскрытия неопределенностей вида:  $\left(\frac{\infty}{\infty}\right), \left(\frac{0}{0}\right), (\infty - \infty)$ .
24. Применять первый замечательный предел.

25. Применять второй замечательный предел.
26. Применять понятие непрерывности функции в точке.
27. Находить производные сложных функций.
28. Вычислять дифференциал функции.
29. Использовать дифференциал в приближенных вычислениях.
30. Определять производные и дифференциалы высших порядков.
31. Использовать правило Лопиталя.
32. Проверять условия существования экстремума функции.
33. Исследовать функцию на выпуклость и вогнутость.
34. Исследовать функцию на точки перегиба функции.
35. Определять асимптоты функции.
36. Вычислять предел функции НП в точке.
37. Проверять непрерывность ФНП.
38. Вычислять частные производные.
39. Находить производную сложной функции.
40. Находить полный дифференциал ФНП.
41. Применять методику приближенных вычислений с помощью дифференциала.
42. Применять методику поиска наибольшего и наименьшего значений ФНП в области.
43. Определять методику использования интегрального исчисления в развитии способности реализовывать аналитические и численные методы решения поставленных задач с использованием информационных технологий и пакетов программ с обработкой их результатов.
44. Использовать методы вычисления неопределенного интеграла (непосредственное интегрирование, подстановкой, по частям).
45. Интегрировать рациональные дроби.
46. Интегрировать выражения, содержащие тригонометрические функции.
47. Использовать универсальную тригонометрическую подстановку.
48. Интегрировать иррациональности.
49. Вычислять определенный интеграл.
50. Использовать формулу Ньютона-Лейбница.
51. Использовать методы вычислений определенного интеграла (непосредственное, подстановкой, по частям).
52. Использовать определенный интеграл в его приложениях.
53. Вычислять несобственные интегралы 1-го и 2-го родов.
54. Определять методику использования теории дифференциальных уравнений в развитии способности реализовывать аналитические и численные методы решения поставленных задач с использованием информационных технологий и пакетов программ с обработкой их результатов.
55. Решать дифференциальные уравнения 1-го порядка, задачи Коши.
56. Решать линейные дифференциальные уравнения первого порядка методом Бернулли и методом вариации произвольных постоянных.
57. Решать однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
58. Решать дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
59. Решать однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
60. Определять структуру общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
61. Решать линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
62. Использовать метод неопределенных коэффициентов.
63. Решать системы дифференциальных уравнений.
64. Реализовывать аналитические и численные методы решения поставленных задач с

использованием информационных технологий и пакетов программ с обработкой их результатов.

65. Определять сходимость и сумму ряда. Исследовать на сходимость знакоположительные ряды.
66. Использовать достаточные признаки сходимости.
67. Исследовать на сходимость знакопеременные ряды.
68. Использовать признак Лейбница.
69. Исследовать на сходимость степенные ряды.
70. Разлагать функции в степенные ряды.
71. Классифицировать события.
72. Использовать различные определения вероятности.
73. Использовать формулы сложения и умножения вероятностей событий.
74. Использовать схему Бернулли повторных испытаний и формулу Бернулли.
75. Использовать локальную и интегральную теоремы Лапласа.
76. Использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса.
77. Использовать закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Находить числовые характеристики.
78. Находить числовые характеристики непрерывных случайных величин.
79. Использовать законы распределения непрерывных случайных величин.
80. Изображать полигон и гистограмму.
81. Определять статистические оценки параметров распределения.
82. Проверять статистических гипотез.
83. Выдвигать нулевую и конкурирующую гипотезы.
84. Определять ошибки 1-го и 2-го рода.
85. Использовать критерии оценки нулевой гипотезы.
86. Использовать элементы теории корреляции.

Владеть

1. Методикой использования разделов линейной алгебры в анализе и моделировании при решении профессиональных задач.
2. Правилами вычисления определителей.
3. Действиями над матрицами.
4. Теоремой Кронекера-Капелли.
5. Методом Гаусса решения СЛАУ.
6. Матричным методом решения СЛАУ.
7. Методом Крамера.
8. Линейными операциями над векторами.
9. Действиями над векторами в координатной форме.
10. Формулой скалярного произведения в координатной форме.
11. Формулой векторного произведения в координатной форме.
12. Формулой смешанного произведения через координаты векторов.
13. Уравнениями плоскости.
14. Уравнениями прямой на плоскости и в пространстве.
15. Формулами расстояния от точки до прямой и плоскости.
16. Уравнениями кривых и поверхностей второго порядка.
17. Методикой нахождения пределов функции в точке и на бесконечности.
18. Понятиями бесконечно больших функций и их свойств.
19. Методикой сравнения бесконечно малых функций.
20. Основными теоремами о пределах.
21. Методикой раскрытия неопределенностей вида:  $\left(\frac{\infty}{\infty}\right), \left(\frac{0}{0}\right), (\infty - \infty)$ .
22. Методикой использования первого замечательного предела.
23. Методикой использования второго замечательного предела.

24. Понятием непрерывности функции в точке.
25. Методикой нахождения производных сложных функций.
26. Методикой использования дифференциала функции.
27. Методикой использования правила Лопиталья.
28. Условиями существования экстремума функции.
29. Методикой исследования функции на выпуклость и вогнутость.
30. Методикой исследования функции на точки перегиба функции.
31. Методикой нахождения предела функции НП в точке.
32. Методикой проверки на непрерывность ФНП.
33. Методикой вычисления частных производных.
34. Находить производную сложной функции.
35. Методикой использования полного дифференциала ФНП.
36. Методикой использования приближенных вычислений с помощью дифференциала.
37. Методикой поиска наибольшего и наименьшего значений ФНП в области.
38. Методиками использования интегрального исчисления в развитии способности реализовывать аналитические и численные методы решения поставленных задач с использованием информационных технологий и пакетов программ с обработкой их результатов.
39. Свойствами и таблицей неопределенных интегралов.
40. Методами вычисления неопределенного интеграла.
41. Методами вычисления определенного интеграла.
42. Методиками использования теории дифференциальных уравнений в развитии способности реализовывать аналитические и численные методы решения поставленных задач с использованием информационных технологий и пакетов программ с обработкой их результатов.
43. Методами решения дифференциальных уравнений 1-го порядка.
44. Методами решения дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.
45. Методами решения однородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
46. Методом неопределенных коэффициентов.
47. Методами решения систем дифференциальных уравнений.
48. Способностями реализовывать аналитические и численные методы решения поставленных задач с использованием информационных технологий и пакетов программ с обработкой их результатов.
49. Достаточными признаками сходимости. Основными определениями теории рядов.
50. Признаком Лейбница.
51. Теоремой Абеля.
52. Приемами разложения функций в степенные ряды.
53. Теорией обыкновенных дифференциальных уравнений
54. Методами решения дифференциальных уравнений 1-го порядка.
55. Методами решения дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.
56. Методами решения однородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
57. Методом неопределенных коэффициентов.
58. Методами решения систем дифференциальных уравнений.
59. Формулами сложения и умножения вероятностей событий.
60. Схемой Бернулли повторных испытаний. Формулой Бернулли.
61. Локальной и интегральной теоремами Лапласа.
62. Формулой полной вероятности, формулой Байеса.
63. Методиками построения законами распределения вероятностей дискретной

- случайной величины.
64. Методиками расчета числовых характеристик непрерывных случайных величин.
  65. Методиками построения законов распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
  66. Методикой построения полигона и гистограммы.
  67. Методиками расчета статистических оценок параметров распределения.
  68. Методикой проверки статистических гипотез.
  69. Элементами теории корреляции.

### **Повышенный уровень**

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

1. Определение эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Исследование его формы. Понятие эксцентриситета эллипса.
2. Определение гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Исследование его формы.
3. Определение параболы. Каноническое уравнение параболы. Исследование ее формы.
4. Определение полярной системы координат. Связь между полярной и декартовой системой координат.
5. Определение бесконечно малых функций и их свойств. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.
6. Методику сравнения бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые.
7. Понятия точек экстремума функции. Теорему Ферма.
8. Теоремы Лагранжа, Ролля, Коши.
9. Правило Лопитала.
10. Понятия условного экстремума ФНП, необходимого и достаточного условий существования экстремумов.
11. Характеристику места и значения раздела интегрального исчисления в анализе и моделировании при решении профессиональных задач.
12. Методику интегрирования выражений в виде рациональных дробей.
13. Методику интегрирования выражений, содержащих тригонометрические функции.
14. Методику применения универсальной тригонометрической подстановки.
15. Методику интегрирования выражений, содержащих иррациональности.
16. Методику вычисления площади фигуры, ограниченной линиями.
17. Характеристику места и значения раздела дифференциальные уравнения в анализе и моделировании при решении профессиональных задач.
18. Методику решения дифференциальных уравнений и построения интегральной кривой.
19. Методику решения нормальных систем дифференциальных уравнений.
20. Характеристику места и значения раздела теории вероятности и математической статистики в теоретическом и экспериментальном исследовании при решении профессиональных задач.
21. Методику использования теорем сложения и умножения вероятностей.
22. Методику использования формулы полной вероятности.
23. Методику использования формулы Байеса.
24. Методику поиска законов распределения дискретной и непрерывной случайных величин.
25. Методику поиска точечных оценок параметров распределения СВ.
26. Характеристику места и значения раздела теория рядов в анализе и моделировании при решении профессиональных задач.
27. Методику исследования знакоположительных рядов на сходимость.
28. Методику исследования на сходимость степенных рядов.

## 29. Методику разложения функций в ряд Маклорена и Тейлора.

### Уметь

1. Выводить каноническое уравнение эллипса. Исследовать его форму. Находить эксцентриситет эллипса.
2. Выводить каноническое уравнение гиперболы. Исследовать ее форму.
3. Выводить каноническое уравнение параболы. Исследовать ее форму.
4. Вводить полярную систему координат. Связывать полярную и декартову системы координат при решении задач.
5. Использовать определение бесконечно малых функций и их свойств. Находить связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.
6. Использовать методику сравнения бесконечно малых функций.
7. Применять понятия точек экстремума функции. Теорему Ферма.
8. Применять теоремы Лагранжа, Ролля, Коши.
9. Использовать правило Лопитала.
10. Применять понятия условного экстремума ФНП, необходимого и достаточного условий существования экстремумов.
11. Интегрировать выражения в виде рациональной дроби.
12. Интегрировать тригонометрические функции.
13. Применять универсальную тригонометрическую подстановку.
14. Интегрировать выражения, содержащие иррациональности.
15. Вычислять площадь фигуры, ограниченной линиями.
16. Решать дифференциальные уравнения и строить интегральную кривую.
17. Решать нормальные систем дифференциальных уравнений.
18. Исследовать знакоположительные ряды на сходимость.
19. Исследовать на сходимость степенные ряды.
20. Разлагать функции в ряд Маклорена и Тейлора.
21. Применять теоремы сложения и умножения вероятностей.
22. Применять формулу полной вероятности.
23. Применять формулу Байеса.
24. Осуществлять поиск законов распределения дискретной и непрерывной случайных величин.
25. Осуществлять поиск точечных оценок параметров распределения СВ.

### Владеть

1. Каноническим уравнением эллипса.
2. Каноническим уравнением гиперболы.
3. Каноническим уравнением параболы.
4. Понятием полярной системы координат. Методикой связи полярной и декартовой системы координат при решении задач.
5. Определением бесконечно малых функций и их свойств. Связью между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.
6. Методикой сравнения бесконечно малых функций.
7. Понятиями точек экстремума функции. Теоремой Ферма.
8. Теоремами Лагранжа, Ролля, Коши.
9. Правилем Лопитала.
10. Понятиями условного экстремума ФНП, необходимого и достаточного условий существования экстремумов.
11. Методикой интегрирования выражений в виде рациональных дробей.
12. Методикой интегрирования выражений, содержащих тригонометрические функции.
13. Методикой применения универсальной тригонометрической подстановки.
14. Методикой интегрирования выражений, содержащих иррациональности.
15. Методикой вычисления площади фигуры, ограниченной линиями.

16. Методикой решения дифференциальных уравнений и построения интегральной кривой.
17. Методикой решения нормальных систем дифференциальных уравнений.
18. Методикой исследования знакоположительных рядов на сходимость.
19. Методикой исследования на сходимость степенных рядов.
20. Методикой разложения функций в ряд Маклорена и Тейлора.
21. Методикой использования теорем сложения и умножения вероятностей.
22. Методикой использования формулы полной вероятности.
23. Методикой использования формулы Байеса.
24. Методикой поиска законов распределения дискретной и непрерывной случайных величин.
25. Методикой поиска точечных оценок параметров распределения СВ.

#### **8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, 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 - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

В экзаменационный билет включаются два теоретических задания (базовый и повышенный уровень) и два практических задания (базового и повышенного уровней).

Для подготовки по билету отводится 1 астрономический час.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными материалами, калькулятором.

При проверке практического задания, оцениваются:

- метод решения задания;
- подход;
- точность расчетов;
- последовательность и рациональность выполнения.

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- подготовка к лекции;
- подготовка к практическому занятию;
- самостоятельное изучение литературы.

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы (конспект), приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине.

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем практических занятий, 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	Интернет-ресурсы

1	Подготовка к лекции	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5	1 2	1 2 3
2	Подготовка к практическому занятию	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5	1 2	1 2 3
3	Подготовка к лабораторной работе	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5	1 2	1 2 3
4	Самостоятельное изучение литературы	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5	1 2	1 2 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:

1. Степаненко, Е. В. Математика. Основной курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Степаненко, И. Т. Степаненко. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 252 с. — 978-5-8265-1412-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63859.html>
2. Высшая математика. Том 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия : учебник / А. П. Господариков, Е. А. Карпова, О. Е. Карпухина, С. Е. Мансурова ; под редакцией А. П. Господариков. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 105 с. — ISBN 978-5-94211-710-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71687.html>
3. Высшая математика. Том 2. Начало математического анализа. Дифференциальное исчисление функций одной переменной и его приложения : учебник / А. П. Господариков, И. А. Волынская, О. Е. Карпухина [и др.] ; под редакцией А. П. Господариков. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 104 с. — ISBN 978-5-94211-711-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71688.html>
4. Высшая математика. Том 3. Элементы высшей алгебры. Интегральное исчисление функций одной переменной и его приложения : учебник / А. П. Господариков, В. В. Ивакин, М. А. Керейчук [и др.] ; под редакцией А. П. Господариков. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 102 с. — ISBN 978-5-94211-712-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71689.html>
5. Высшая математика. Том 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Теория поля : учебник / А. П. Господариков, М. А. Зацепин, Г. А. Колтон [и др.] ; под редакцией А. П. Господариков. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 213 с. — ISBN 978-5-94211-713-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71690.html>
6. Высшая математика. Том 5. Теория вероятностей. Основы математической статистики. Теория функций комплексного переменного. Операционное исчисление : учебник / А. П. Господариков, Е. Г. Булдакова, Л. И. Гончар [и др.] ; под редакцией А. П. Господариков. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 207 с. — ISBN 978-5-94211-715-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71691.html>
7. Высшая математика. Том 6. Специальные функции. Основные задачи математической физики. Основы линейного программирования : учебник / Г. А. П. Господариков, И. Б.

Ерунова, Г. А. Колтон [и др.] ; под редакцией А. П. Господариков. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 122 с. — ISBN 978-5-94211-720-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71692.html>

### **10.1.2. Перечень дополнительной литературы:**

1. Богомолов Н.В. Математика : Учебник. — М. : ЮРАЙТ, 2013.
2. Математика в примерах и задачах : Учеб. пособие / Под ред. Л.Н. Журбенко. — М. : ИНФРА-М, 2012.
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб. пособие для бакалавров. — М. : ЮРАЙТ, 2013.
4. Данко П.Е. Высшая математика в примерах и задачах : В 2-х ч. — М. : ОНИКС, 2008.
5. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Б. Карбачинская, Е. С. Лебедева, Е. Е. Харитоновна, М. М. Чернецов ; под ред. М. М. Чернецов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2015. — 342 с. — 978-5-93916-481-8. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49604.html>

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

1. Методические указания по проведению практических работ по дисциплине «Математика» для студентов направления 18.03.01 Химическая технология /Сост. А. В. Пашковский. - Невинномысск : НТИ ГОУ ВО СКФУ, 2020. - 51с.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся при подготовке к занятиям по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2020. – 45 с.

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

- <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- <http://catalog.ncstu.ru/>— электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.
- <http://www.iprbookshop.ru> - Электронная библиотечная система
- <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам.
- <http://openedu.ru/> – Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование».

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

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях студенты представляют расчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы. На лабораторных работах представляют отчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

При реализации дисциплин с применением ЭО и ДОТ материал может размещаться как в системе управления обучением СКФУ, так и в используемой в университете информационно-библиотечной системе.

**Информационно справочные системы:**

<http://www.newchemistry.ru> – Аналитический портал химической промышленности «Новые химические технологии».

<http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система

<http://www.webofscience.com/> -база данных Web of Science

<http://elibrary.ru/> - база данных Научной библиотеки ELIBRARY.RU

**Программное обеспечение:**

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г.

Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.

MathWorks Mathlab. Договор 130-за/13 от 28.11.2013.

Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-за/13 от 28.11.2013.

AnyLogic 7 Educational. Договор 76-за/14 от 12.01.2015.

Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-за/13 от 28.11.2013.

Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)

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

<p>Аудитория № 305 «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»</p>	<p>Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект ученической мебели – 12 шт., кафедра – 1 шт., шкаф для документов – 2 шт., стеллаж – 3 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук, учебно-наглядные пособия: стенд «Налоги и налогообложение», стенд «Комплект экономический анализ хозяйственной деятельности», стенд «Аудит», стенд «Международные стандарты аудита», стенд «Международные стандарты учета и финансовой отчетности»</p>	<p>Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.</p>
<p>Аудитория № 410 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»</p>	<p>Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники</p>	
<p>Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы»</p>	<p>Доска меловая –1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол</p>	<p>Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная.</p>

<p>обучающихся»</p>	<p>однотумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.</p>	<p>Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Matlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)</p>
---------------------	--	--

### **13. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.