

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 11.10.2022 15:43:42

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f64519639c79e5dc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**Невинномысский технологический институт (филиал) СКФУ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор НТИ (филиал) СКФУ

\_\_\_\_\_ А.В. Ефанов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Математика**

Направление подготовки/специальность 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль)/специализация Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Форма обучения заочная

Год начала обучения 2022

Реализуется в 1, 2, 3 семестрах

**Разработано**

профессор кафедры гуманитарных и математических дисциплин

Пашковский А. В.

Ставрополь, 2022 г.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование набора универсальных и общепрофессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 18.03.02 “Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии” 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;
- 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, общинженерных, 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 дисциплинам обязательной части.

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

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
<b>Компетенция УК-1 Пороговый уровень</b>		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода	Понимает сущность и значение математических основ и законов
	ИД-2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	Получает и обрабатывает информацию из различных источников для решения профессиональных задач из области технологические машины и оборудование.
	ИД-3 определяет и оценивает	Интерпретирует,

	риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения	структурирует и оформляет информацию результатов исследований и экспериментов из профессиональной области в доступном для других виде.
<b>Компетенция УК-1 Повышенный уровень</b>		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода	Изучает сущность и значение информации в развитии современного общества
	ИД-2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	Использует аналитические и численные методы решения задач профессиональной деятельности, методы обработки информации с использованием прикладных программных средств
	ИД-3 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения	Обеспечивает применение навыков работы с компьютерными программами для дистанционного образования в области математики, навыками самоорганизации учебного процесса для решения сложных задач математики, предполагающими самостоятельный выбор метода решения
<b>Компетенция ОПК-2 Пороговый уровень</b>		
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 знаком с математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами решения задач профессиональной деятельности	Знаком с основными методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
	ИД-2 решает стандартные профессиональные задачи с применением математических, физических, физико-химических, химических методов	Анализирует естественнонаучные и общеинженерные знания, методы.
	ИД-3 применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности математическими, физическими, физико-химическими и	Овладел навыками решения задач, связанных с математическим моделированием и анализом.

	химическими методами	
<b>Компетенция ОПК-2 Повышенный уровень</b>		
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	<b>ИД-1</b> знаком с математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами решения задач профессиональной деятельности	Понимает теоретические и экспериментальные данные моделирования в профессиональной деятельности
	<b>ИД-2</b> решает стандартные профессиональные задачи с применением математических, физических, физико-химических, химических методов	Применяет знания основ строения вещества, природы химической связи и свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в профессиональной деятельности
	<b>ИД-3</b> применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности математическими, физическими, физико-химическими и химическими методами	Использует навыки решения задач, связанных с основами строения вещества, природы химической связи и свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в профессиональной деятельности

#### 4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля \*

Объем занятий:	З.е.	Астр.ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	14	378	
Из них аудиторных:	1,0	27	
Лекций	0,5	13,5	
Практических занятий	0,5	13,5	
Самостоятельной работы	12,25	330,75	
Формы контроля:			
Экзамен	4,45	20,25	

\* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

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

##### 5.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов (астр.)				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторны е работы	Групповые консультации	
<b>1 семестр</b>							
1	Введение в дисциплину. Место математики в развитии способности реализовывать аналитические и численные методы решения поставленных задач с использованием информационных технологий и пакетов программ с обработкой их результатов.	ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	1.50				
2	Линейная алгебра	ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	1.50				
3	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	1.50	1.50			
4	Математический анализ. Функции одной переменной.	ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)		1.50			
5	Математический анализ. Функции нескольких переменных.	ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)		1.50			

	Подготовка к экзамену	ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)				6.75	
	<b>Итого за 1 семестр</b>		4.50	4.50		6.75	119.25
<b>2 семестр</b>							
6	Интегральное исчисление функции одной переменной.	ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	1.50	1.50			
7	Интегральное исчисление функции нескольких переменных.	ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)		1.50			
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	1.50	1.50			
9	Теория числовых и функциональных рядов.	ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	1.50				
	Подготовка к экзамену	ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)				6.75	
	<b>Итого за 2 семестр</b>		4.50	4.50		6.75	92.25
<b>3 семестр</b>							
10	Ряды Фурье.	ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)		1.50			
11	Теория вероятностей	ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	1.50	1.50			
12	Элементы математической статистики	ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	1.50	1.50			
13	Элементы теории функций комплексного переменного	ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) ,	1.50				

		УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)					
	Подготовка к экзамену	ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)				6.75	
	<b>Итого за 3 семестр</b>		4.50	4.50		6.75	119.25
	<b>Итого</b>		13.50	13.50		20.25	330.75

## 5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
<b>1 семестр</b>			
1	Введение в дисциплину 1. Предмет и задачи математики, история развития и место математики среди других наук.	1.50	
2	Линейная алгебра 1. Определители и матрицы. Определители 2, 3, n-го порядков. Методы вычисления определителей. Свойства. Матрицы, основные понятия, определения. Линейные операции с матрицами и их свойства. Операции умножения, транспонирования матриц и их свойства. Обратная матрица. Понятие о ранге матрицы. Общая теория линейных систем. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Теорема Кронекера-Капелли. Методы решения: Крамера, матричный, метод Гаусса. Однородные СЛАУ.	1.50	
3	Векторная алгебра и аналитическая геометрия 1. Векторная алгебра. Векторы, основные понятия, определения и линейные операции над ними. Коллинеарность и компланарность векторов. Линейная зависимость систем векторов. Описание базисов плоскости и пространства. Координаты векторов в базисе плоскости и пространства. Действия над векторами, заданными своими координатами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Прямая на плоскости. Основные уравнения. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Плоскость в пространстве. Основные уравнения. Взаимное расположение плоскостей. Прямая и плоскость в пространстве. Основные уравнения. Взаимное расположение прямых, плоскостей, прямой и плоскости.	1.50	

	Кривые и поверхности второго порядка. Канонические уравнения.		
4	<p>Математический анализ. Функции одной переменной.</p> <p>1. Множества. 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. Производная функции. Ее геометрический и механический смысл. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции, параметрически и неявно заданной. Правило Лопиталья. Теоремы. Использование правила при вычислении пределов функции. Дифференциал функции. Дифференцируемость функций. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала. Свойства дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.</p>		
5	<p>Математический анализ. Функции нескольких переменных.</p> <p>1. Предел, непрерывность, частные производные. Понятия предела, непрерывности функции нескольких переменных. Частные производные и полный дифференциал. Применение полного дифференциала в приближённых вычислениях. Производная по направлению и градиент. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое и достаточные условия его существования. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</p>		
<b>Итого за 1 семестр</b>		<b>4.50</b>	<b>0.00</b>
<b>2 семестр</b>			
6	<p>Интегральное исчисление функции одной переменной.</p> <p>1. Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.</p>	1.50	



	<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.  Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.  Признаки сравнения в исследовании интегралов на сходимость.</p>		
7	<p>Интегральное исчисление функции нескольких переменных.  1. Кратные интегралы. Приложения кратных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах и их вычисление в цилиндрической и сферической системах координат.</p>		
8	<p>Обыкновенные дифференциальные уравнения.  1. ДУ первого порядка. Основные типы. Методы решения. ДУ высших порядков. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ 2 –го порядка и свойства их решений. Структура общего решения.  Методы решения линейных неоднородных ДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариаций произвольных постоянных. Системы ДУ.  Нормальные системы. Методы решения.</p>	1.50	
9	<p>Теория числовых и функциональных рядов.  1. Числовые ряды. Знакоположительные числовые ряды. Основные понятия и определения. Сходимость и сумма ряда. Достаточные и необходимый признаки сходимости. Знакопеременные числовые ряды. Основные понятия и определения. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. 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.</p>	1.50	
<b>Итого за 2 семестр</b>		<b>4.50</b>	<b>0.00</b>
<b>3 семестр</b>			
10	<p>Теория числовых и функциональных рядов.  1. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье функций с произвольным периодом. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье четных и нечетных функций.</p>		
11	<p>Теория вероятностей  1. Элементы комбинаторики. Вероятность. Классическое и статистическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p>	1.50	

	<p>Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Случайные величины. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Случайные величины. Непрерывная случайная величина. Функции и плотности распределения вероятностей. Законы распределения непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Показательное распределение случайных величин. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p>		
12	<p>Элементы математической статистики 1. Статистика, основные понятия. Выборочный метод. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Статистические оценки параметров распределения. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Статистические гипотезы. Проверка статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки 1-го и 2-го рода. Критерии оценки нулевой гипотезы. Критерий Пирсона, Колмогорова.</p>	1.50	
13.	Элементы теории функций комплексного переменного	1.50	
<b>Итого за 3 семестр</b>		<b>4.50</b>	<b>0.00</b>
<b>Итого</b>		<b>13.50</b>	<b>0.00</b>

### 5.3 Наименование лабораторных работ

Не предусмотрены учебным планом

### 5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов (астр.)	Из них практическая подготовка, часов
<b>1 семестр</b>			
2.	<p><b>Практическое занятие №1.</b> Определители. Определители 2, 3, n-го порядков. Их вычисление и свойства. Матрицы, линейные операции с матрицами и их свойства. Операции умножения, транспонирования матриц и их свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы. Методы решения линейных</p>		

	алгебраических систем. Методы решения: Крамера, матричный, метод Гаусса.		
3	<b>Практическое занятие №2.</b> Векторная алгебра. Векторы, основные понятия, определения и линейные операции над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости. Прямая в пространстве. Плоскость в пространстве. Использование основных уравнений в решении задач. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола, канонические уравнения, свойства.	1.50	
4.	<b>Практическое занятие №3.</b> Последовательность. Функция. Предел последовательности. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. Непрерывность функций. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Производная функции. Дифференциал.	1.50	
5.	<b>Практическое занятие №4.</b> Математический анализ. Функции нескольких переменных. Предел. Непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал.	1.50	
<b>Итого за 1 семестр</b>		<b>4.50</b>	<b>0.00</b>
<b>2 семестр</b>			
6.	<b>Практическое занятие №5.</b> Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. 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. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Признаки сравнения в исследовании интегралов на сходимость.	1.50	
7	<b>Практическое занятие №6.</b> Двойные интегралы. Основные свойства. Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат. Тройные интегралы. Вычисление тройных интегралов в декартовой системе координат. Замена переменных в кратных интегралах и вычисление их в цилиндрической и сферической системах координат. Приложения	1.50	

	кратных интегралов.		
8	<b>Практическое занятие №7.</b> 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. ДУ высших порядков. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ 2 -го порядка и свойства их решений. Структура общего решения. Методы решения линейных однородных ДУ с постоянными коэффициентами. Методы решения линейных неоднородных ДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариаций произвольных постоянных. Системы ДУ. Нормальные системы. Методы решения.	1.50	
9	<b>Практическое занятие №8.</b> Числовые ряды. Знакоположительные числовые ряды. Основные понятия и определения. Сходимость и сумма ряда. Достаточные и необходимый признаки сходимости. Знакопередающиеся числовые ряды. Основные понятия и определения. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. 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.		
<b>Итого за 2 семестр</b>		<b>4.50</b>	<b>0.00</b>
<b>3 семестр</b>			
10	<b>Практическое занятие №9.</b> Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье функций с произвольным периодом. Теорема Дирихле/ Тригонометрический ряд Фурье четных и нечетных функций с произвольным периодом.	1.50	
11	<b>Практическое занятие №10.</b> Теория вероятностей Элементы комбинаторики. Вероятность. Классическое и статистическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Случайные величины. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Случайные величины. Непрерывная случайная величина. Функции и плотности распределения вероятностей случайных величин. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Законы	1.50	

	распределения непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Показательное распределение.		
12	<b>Практическое занятие №11.</b> Элементы математической статистики Статистика, основные понятия. Выборочный метод. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Статистические оценки параметров распределения. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Статистические гипотезы. Проверка статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки 1-го и 2-го рода/ Критерии оценки нулевой гипотезы. Критерий Пирсона, Колмогорова.	1.50	
13	<b>Практическое занятие №12.</b> Комплексные числа. Формы комплексного числа. Операции над ними. Степень и корень комплексного числа.		
<b>Итого за 3 семестр</b>		<b>4.50</b>	<b>0.00</b>
<b>Итого</b>		<b>13.50</b>	<b>0.00</b>

### 5.5 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>						
ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3), УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Подготовка к лекции	Конспект	Собеседование	10.74	1.193	11.93
ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3), УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Подготовка к практическому занятию	Конспект	Собеседование	32.21	3.58	35.79
ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3), УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Самостоятельное изучение литературы	Конспект	Собеседование	64.42	7.16	71.58
ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3), УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	6.07	0.68	6.75
<b>Итого за 1 семестр</b>				<b>113.40</b>	<b>12.60</b>	<b>126.00</b>

<b>2 семестр</b>						
ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Подготовка к лекции	Конспект	Собеседование	8.31	0.92	9.23
ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Подготовка к практическому занятию	Конспект	Собеседование	24.92	2.77	27.69
ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Самостоятельное изучение литературы	Конспект	Собеседование	49.84	5.54	55.38
ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	6.07	0.68	6.75
<b>Итого за 2 семестр</b>				89.1	9.90	99.00
<b>3 семестр</b>						
ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Подготовка к лекции	Конспект	Собеседование	10.74	1.193	11.93
ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Подготовка к практическому занятию	Конспект	Собеседование	32.21	3.58	35.79
ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Самостоятельное изучение литературы	Конспект	Собеседование	64.42	7.16	71.58
ОПК-2(ИД-1, ИД-2, ИД-3) , УК-1(ИД-1, ИД-2, ИД-3)	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	6.07	0.68	6.75
<b>Итого за 3 семестр</b>				113.40	12.60	126.00
<b>Итого</b>				297.68	33.07	330.75

## **6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их

формирования, описание шкал оценивания;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

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

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершенный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

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

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **8.1.1. 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. Вольнская, 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>

### **8.1.2. 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. Харитонова, М. М. Чернецов ; под ред. М. М. Чернецов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2015. — 342 с. — ISBN 978-5-93916-481-8. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49604.html>

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

1. Методические указания по проведению практических работ по дисциплине «Математика» для студентов направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии /Сост. А. В. Пашковский. - Невинномысск : НТИ ГОУ ВО СКФУ, 2022. - 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, 2022. – 45 с.



### 8.3. 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».

### 9. 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.

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-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.

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 210 для проведения практических занятий «Учебная аудитория».	Доска меловая – 1шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект мебели ученической – 26 шт., кафедра – 1 шт., встроенный шкаф – 3шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
--------------------	--	--

Практические занятия	Учебная аудитория № 210 для проведения практических занятий «Учебная аудитория».	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект мебели ученической – 26 шт., кафедра – 1 шт., встроенный шкаф – 3 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Лабораторные работы	Аудитория № 413 «Учебно-научная лаборатория»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стул ученический – 14 шт., лабораторное оборудование: стол химический лабораторный – 12 шт., шкаф вытяжной – 2 шт., мойка – 2 шт., тумба химическая лабораторная – 6 шт., шкафы-тумбы – 3 шт., аббе-рефрактометр лабораторный ИРФ-454Б2М – 2 шт., кондуктометр Lab 970, термостат циркуляционный ВТ14-2, РМС-Х "Электрохимия 1", электроплитка лабораторная ПЭ, РМС-Х "Кинетика 1", РМС-Х "Кинетика 2", вакуумный насос N 86 КТ.18, Иономер АНИОН 4110, весы ВЛТЭ-150, демонстрационное оборудование: ноутбук.
Самостоятельная работа	Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 22 шт., стол компьютерный – 9 шт., АРМ с выходом в Интернет – 6 шт., стул компьютерный – 9 шт., шкаф встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
	Аудитория № 410 «Помещение для хранения и обслуживания учебного оборудования»	Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

## **11. 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, прочесть 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, прочесть 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.