

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ШБИП  
 Чайковский Д.В.  
 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

<b>МАТЕМАТИКА 1</b>			
Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология переработки нефти и газа		
Специализация	Технология нефтегазохимии и полимерных материалов		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	9	
	Практические занятия	18	
	Лабораторные занятия	0	
	ВСЕГО	27	
Самостоятельная работа, ч		189	
ИТОГО, ч		216	
Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	<b>ОМИ ШБИП</b>
Зав.каф.-руководитель ОМИ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Трифонов А.Ю.
			Кузьменко Е.А.
			Арефьев К.П.

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК(У)-1.В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
		УК(У)-1.У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
		УК(У)-1.31	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
ОПК(У)-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.В1	Владеет математическим аппаратом алгебры и дифференциального исчисления функции одной переменной для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
		ОПК(У)-1.У1	Умеет применять изученные методы алгебры и анализа для решения стандартных задач
		ОПК(У)-1.31	Знает основные понятия и теоремы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории линейных пространств, дифференциального исчисления функции одной переменной

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Наименование		
РД1	Владеет основными понятиями и методами линейной алгебры, аналитической геометрии и дифференциального исчисления функции одной переменной	ОПК(У)-1
РД2	Умеет вычислять определители, выполнять действия с матрицами, исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений; производить действия над векторами; геометрически и аналитически представлять прямую и плоскость; устанавливать взаимное расположения прямых и плоскостей; приводить общие уравнения кривых и поверхностей к каноническому виду и строить их; находить пределы функций и числовых последовательностей; находить производные, исследовать функции одного переменного и строить их графики	ОПК(У)-1
РД3	Знает алгебру матриц; методы решения систем линейных алгебраических уравнений; методы векторной алгебры; свойства и уравнения основных геометрических образов ; основные положения теории пределов; правила и методы дифференцирования функции одной переменной, схему полного исследования функции	ОПК(У)-1

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>	РД1	Лекции	<b>2</b>
	РД2	Практические занятия	<b>2</b>
	РД3	Лабораторные занятия	<b>0</b>
		Самостоятельная работа	<b>40</b>
<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>	РД1	Лекции	<b>2</b>
	РД2	Практические занятия	<b>2</b>
	РД3	Лабораторные занятия	<b>0</b>
		Самостоятельная работа	<b>30</b>
<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>	РД1	Лекции	<b>2</b>
	РД2	Практические занятия	<b>4</b>
	РД3	Лабораторные занятия	<b>0</b>
		Самостоятельная работа	<b>48</b>
<b>Раздел 4. Введение в анализ</b>	РД1	Лекции	<b>2</b>
	РД2	Практические занятия	<b>2</b>
	РД3	Лабораторные занятия	<b>0</b>
		Самостоятельная работа	<b>34</b>
<b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>	РД1	Лекции	<b>2</b>
	РД2	Практические занятия	<b>4</b>
	РД3	Лабораторные занятия	<b>0</b>
		Самостоятельная работа	<b>40</b>

Содержание разделов дисциплины:

#### **Раздел 1. Линейная алгебра**

Матрицы. Основные понятия и определения, основные виды матриц. Операции над матрицами. Определители 2, 3,  $n$  – го порядков и их свойства. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Размерность и базис линейного пространства. Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия и определения. Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Методы нахождения решения системы линейных алгебраических уравнений. Однородные системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия и определения. Фундаментальная система решений. Линейный оператор, матрица оператора. Задача на собственные значения. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду

#### **Темы лекций:**

1. Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Системы линейных уравнений. Основные методы решения.

#### **Темы практических занятий:**

1. Матрицы, виды матриц, действия над матрицами. Вычисление определителей. Ранг матрицы. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Решение системы линейных уравнений.

#### **Раздел 2. Векторная алгебра**

Определение вектора как элемента линейного пространства. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное, смешанное и двойное векторное произведения векторов, их основные свойства, геометрический и физический смысл. Координатное выражение произведений векторов.

### **Темы лекций:**

1. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Базис на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения

### **Темы практических занятий:**

1. Линейные операции над векторами. Произведения векторов. Свойства и приложения.

## **Раздел 3. Аналитическая геометрия**

Общие понятия о линии, поверхности. Уравнения линий и поверхностей. Полярные координаты. Прямая на плоскости. Взаимное положение прямых на плоскости. Уравнения плоскости и уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Геометрические определения кривых второго порядка. Вывод канонических уравнений этих кривых, построение кривых второго порядка по их каноническому уравнению. Преобразование декартовых координат на плоскости. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Поверхности второго порядка, их канонические уравнения. Метод сечений в исследовании формы поверхностей. Приведение общего уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду

### **Темы лекций:**

1. Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Вычисление расстояний. Кривые и поверхности второго порядка.

### **Темы практических занятий:**

1. Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Вычисление расстояний.
2. Кривые и поверхности второго порядка.

## **Раздел 4. Введение в анализ**

Понятие множества. Вещественные числа и их основные свойства. Логическая символика. Понятие функции. Обратная функция. Числовые последовательности: определение, свойства. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Основные теоремы о пределах последовательностей. Теорема о монотонной ограниченной последовательности. Число  $e$ . Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах функций. Первый и второй замечательные пределы. Сравнения бесконечно малых величин. Непрерывность функции: определение, геометрическая интерпретация. Непрерывность в точке и на интервале. Теоремы о свойствах непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация.

### **Темы лекций:**

1. Введение в анализ. Предел числовой последовательности и функции. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции. Основные теоремы о непрерывных функциях

### **Темы практических занятий:**

1. Введение в анализ. Предел числовой последовательности и функции. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции, типы разрывов.

## **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

Определение и геометрический смысл производной. Односторонние производные. Понятие дифференцируемости функции. Связь дифференцируемых функций с функциями непрерывными. Определение и геометрический смысл дифференциала. Правила дифференцирования. Теоремы о производной обратной и сложной функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья, применение к

раскрытию неопределенностей вида  $\left(\frac{0}{0}\right)$  и  $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$  и его использование при раскрытии неопределенностей

других видов. Формула Тейлора. Остаточный член в форме Лагранжа. Точки экстремума. Теоремы о необходимых и достаточных условиях существования экстремума. Асимптоты: определение, виды (наклонная,

вертикальная). Выпуклость, вогнутость функции. Точки перегиба. Теорема о достаточных условиях существования точки перегиба. Полная схема исследования функции и построения ее графика

### **Темы лекций:**

1. Понятие дифференцируемости функции. Правила дифференцирования Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления Асимптоты. Полная схема исследования функции

### **Темы практических занятий:**

1. Дифференцирование функций. Правило Лопиталя.
2. Полное исследование и построение графиков функций.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение тестов, выполнение виртуальных лабораторных работ и написание отчетов к ним);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение индивидуального домашнего задания;
- Выполнение оценивающих мероприятий в электронном курсе (тестирование, выполнение индивидуального практического задания и его защита в письменном виде).

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

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / Д. В. Беклемишев. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 312 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2109> (дата обращения: 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
2. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре : учебное пособие / И. В. Проскуряков. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 476 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114701> (дата обращения: 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие / Д. В. Клетеник; под ред. Н. В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 224 с.: ил. — Текст: непосредственный.
4. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : учебник : в 2 частях / Г. М. Фихтенгольц. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 444 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112051> (дата обращения: 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

5. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-0657-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89934> (дата обращения: 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

### Дополнительная литература

1. Высшая математика для технических университетов. В 5 ч. Ч. 1. Линейная алгебра. — 3-е изд., испр. / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m130.pdf> (дата обращения: 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
2. Высшая математика для технических университетов. В 5 ч. Ч. 2. Аналитическая геометрия. — 3-е изд., испр / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ).— Томск: Изд-во ТПУ, 2014.— URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m131.pdf> (дата обращения: 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
3. Высшая математика для технических университетов. В 5 ч. Ч. 3 : Дифференциальное и интегральное исчисление, [Кн.] 1 : Дифференциальное исчисление функций одной переменной . — 2-е изд., испр. / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ) . — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m132.pdf> (дата обращения: 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
4. Терехина , Л. И . Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Учебное пособие. В 4 ч. Ч. 1 / Л. И. Терехина, И. И. Фикс ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m263.pdf> (дата обращения: 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
5. Терехина Л. И. Высшая математика. Учебное пособие. Ч. 2. Предел. Непрерывность. Производная функции. Приложения производной. Функции нескольких переменных / Л. И. Терехина, И. И. Фикс . — Томск : Дельтаплан , 2012. — 192 с.: ил.- Текст: непосредственный.

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс Математика 1 / ДО 2019, Веб- поддержка, описание по ссылке <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=931> Материалы представлены 5 модулями. Каждый модуль содержит теоретические и практические материалы для подготовки к занятиям, варианты индивидуальных домашних заданий, тесты.
2. <http://mathnet.ru> – общероссийский математический портал

3. <http://lib.mexmat.ru> –электронная библиотека механико-математического факультета МГУ

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ): Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

### 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

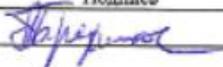
В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Поточная лекционная аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, <b>140</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доска аудиторная настенная - 1 шт.;</li> <li>• Комплект учебной мебели на 108 посадочных мест;</li> <li>• Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.;</li> <li>• Экран Projecta 213*280 см - 1 шт.;</li> <li>• Аналоговый микшерный пульт BEHRINGER XENYX Q802USB - 1 шт.;</li> <li>• Активная акустическая система RCF K70 5 Вт - 4 шт.;</li> <li>• Микрофон ITC Escort T-621A - 1 шт.;</li> </ul>
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, <b>141</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доска аудиторная настенная - 1 шт.;</li> <li>• Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест;</li> <li>• Компьютер - 1 шт.;</li> <li>• Проектор - 1 шт.;</li> <li>• Аналоговый микшерный пульт BEHRINGER XENYX Q802USB - 1 шт.;</li> <li>• Микрофон ITC Escort T-621A - 1 шт.;</li> <li>• Экран Projecta 213*280 см - 1 шт.;</li> <li>• Активная акустическая система RCF K70 5 Вт - 4 шт.;</li> </ul>
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, <b>422</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютер - 1 шт.;</li> <li>• Проектор - 1 шт.;</li> <li>• Доска аудиторная настенная - 1 шт.;</li> <li>• Комплект учебной мебели на 72 посадочных мест.</li> </ul>
4	Поточная лекционная аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, <b>434</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доска аудиторная настенная - 2 шт.;</li> <li>• Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест;</li> <li>• Компьютер - 1 шт.;</li> <li>• Проектор - 1 шт.</li> </ul>

5	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 213	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доска аудиторная настенная - 1 шт.;</li> <li>• Комплект учебной мебели на 88 посадочных мест;</li> <li>• Компьютер - 1 шт.;</li> <li>• Проектор - 1 шт.</li> </ul>
6	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30, 310	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютер - 2 шт.;</li> <li>• Проектор - 1 шт.;</li> <li>• Доска аудиторная настенная - 2 шт.;</li> <li>• Комплект учебной мебели на 112 посадочных мест.</li> </ul>

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология/Технология нефтегазохимии и полимерных материалов (приема 2020 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОМИ		Терехина Л.И.

Программа одобрена на заседании ОМИ ШБИП (протокол № 21 от 31.08.2020)

Зав.кафедрой -руководитель отделения  
д.ф.-м.н., профессор

  
/Трифонов А.Ю./