

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.

«29» 06

2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

|                       |
|-----------------------|
| <b>Математика 1.1</b> |
|-----------------------|

|   |   |         |     |
|---|---|---------|-----|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 18.03.01 Химическая технология                    |         |     |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Химическая технология переработки нефти и газа    |         |     |
| Специализация   | Технология нефтегазохимии и полимерных материалов |         |     |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                  |         |     |
| Курс  | 1   | семестр | 1,2 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 8<br>(4/4)  |         |     |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                  |         |     |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции  | 14      |     |
|   | Практические занятия                              | 16      |     |
|   | Лабораторные занятия                              | 0       |     |
|   | ВСЕГО   | 30      |     |
|   | Самостоятельная работа, ч                         | 258     |     |
|   | ИТОГО, ч  | 288     |     |

| Вид промежуточной аттестации        | Зачет<br>Экзамен | Обеспечивающее<br>подразделение | ОМИ ШБИП       |
|-------------------------------------|------------------|---------------------------------|----------------|
| Зав. каф.-руководитель<br>отделения |                  |                                 | Трифонов А.Ю.  |
| Руководитель ООП                    |                  |                                 | Кузьменко Е.А. |
| Преподаватель                       |                  |                                 | 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.З1  | Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера  |
| ОПК(У)-1        | Способен и готов 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.З1   | 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   | УК(У)-1<br>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; дифференцировать и исследовать функции одной переменной | УК(У)-1<br>ОПК(У)-1 |
| РД3   | Знает алгебру матриц, основные характеристики матриц, их определения и свойства; методы решения систем линейных алгебраических уравнений; методы векторной алгебры; свойства и уравнения основных геометрических образов ;основные положения теории пределов; правила и методы нахождения производных функций одной переменной, схему полного исследования функции   | УК(У)-1<br>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.<br/>Линейная алгебра</b>                                     | РД1  | Лекции                    | 2                 |
|   | РД2  | Практические занятия      | 4                 |
|   | РД3  | Лабораторные занятия      | 0                 |
|   |  | Самостоятельная работа    | 50                |
| <b>Раздел 2.<br/>Векторная алгебра</b>                                    | РД1  | Лекции                    | 2                 |
|   | РД2  | Практические занятия      | 2                 |
|   | РД3  | Лабораторные занятия      | 0                 |
|   |  | Самостоятельная работа    | 50                |
| <b>Раздел 3.<br/>Аналитическая геометрия</b>                              | РД1  | Лекции                    | 4                 |
|   | РД2  | Практические занятия      | 4                 |
|   | РД3  | Лабораторные занятия      | 0                 |
|   |  | Самостоятельная работа    | 50                |
| <b>Раздел 4.<br/>Введение в анализ</b>                                    | РД1  | Лекции                    | 2                 |
|   | РД2  | Практические занятия      | 2                 |
|   | РД3  | Лабораторные занятия      | 0                 |
|   |  | Самостоятельная работа    | 50                |
| <b>Раздел 5.<br/>Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b> | РД1  | Лекции                    | 4                 |
|   | РД2  | Практические занятия      | 4                 |
|   | РД3  | Лабораторные занятия      | 0                 |
|   |  | Самостоятельная работа    | 52                |

Содержание разделов дисциплины:

##### Часть 1. (1-й семестр)

##### 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 и методы решения

##### Темы практических занятий:

1. Матрицы, виды матриц, действия над матрицами. Определители порядка 2,3,4. Обратная матрица. Решение матричных уравнений .

## 2. Решение систем 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
2. Кривые и поверхности второго порядка

#### Темы практических занятий:

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

## Часть 2. (2-й семестр)

### 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. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции. Основные теоремы о непрерывных функциях

#### Темы практических занятий:

1. Вычисление пределов последовательности Предел функции Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация

### 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 Лопиталю, 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
2. Основные теоремы дифференциального исчисления. Асимптоты. Полная схема исследования функции

#### **Темы практических занятий:**

1. Правила и техника дифференцирования. Правило Лопиталю.
2. Приложение производных к полному исследованию функций и построению графиков.

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

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

- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролируемых мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

### **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: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
2. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре : учебное пособие / И. В. Проскуряков. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 480 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/529> (дата обращения: 11.03.2018). — 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. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа : учебник / Л. Д. Кудрявцев. — 4-е изд., перераб. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 1 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды — 2015. — 444 с. — ISBN 978-5-9221-1585-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71994> (дата обращения: 11.03.2018). — 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. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89934> (дата обращения: 11.03.2018). — 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: 11.03.2018). — 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: 11.03.2018). — 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: 11.03.18)
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: 11.03.2018). — 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 1.1. Часть 1/ДО 2018, Веб- поддержка, описание по ссылке <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=93> Материалы представлены 4 разделами. Каждый раздел содержит теоретические и практические материалы для подготовки к занятиям, варианты индивидуальных домашних заданий, тесты.
2. Электронный курс Математика 1.1. Часть 2/ДО 2018, Веб- поддержка, описание по ссылке <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=811> Материалы представлены 4 разделами. Каждый раздел содержит теоретические и практические материалы для подготовки к занятиям, варианты индивидуальных домашних заданий, тесты.
3. <http://mathnet.ru> – общероссийский математический портал
4. <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

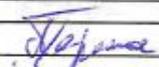
В учебном процессе используется следующее оборудование:

| № | Наименование специальных помещений   | Наименование оборудования   |
|---|--|---|
| 1 | Поточная лекционная аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>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 Bt - 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<br>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 Bt - 4 шт.;</li> </ul> |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 3 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 422                     | <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<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 434 | <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<br>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<br>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> |

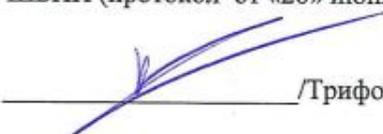
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология /Технология нефтегазохимии и полимерных материалов (приема 2018 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность  |   | ФИО           |
|------------|---|---------------|
| Доцент ОМИ |  | Терехина Л.И. |

Программа одобрена на заседании ОМИ ШБИП (протокол от «26» июня 2018 г. № 4).

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

  
/Трифонов А.Ю./