

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



С. В. Шидловский

«13» мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

**Математика**

по направлению подготовки

**27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль) подготовки:

**Управление инновациями в наукоемких технологиях**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2023**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.01

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП



подпись

О.В. Вусович

Председатель УМК



подпись

О.В. Вусович

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК 1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук.

- ИОПК-1.1. Знает основные положения, законы и методы в области естественных, технических наук и математики.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Научиться решать задачи, в том числе связанные с профессиональной деятельностью с применением методов линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа и дифференциальных уравнений.

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

Дисциплина относится к Блоку1. Обязательная часть.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Первый семестр, экзамен.

Второй семестр, экзамен.

Третий семестр, экзамен.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения школьной программы по математике.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 з.е., 504 часа, из которых:

1 семестр: лекции: 32 ч., практические занятия: 32 ч.

2 семестр: лекции: 34 ч., практические занятия: 64 ч.

3 семестр: лекции: 32 ч., практические занятия: 64 ч.

Общая контактная работа 281 час.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Раздел 1. Элементы линейной алгебры

Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства. Обратная матрица и ее свойства. Системы линейных уравнений, их матричная запись. Матричный метод решения систем. Формулы Крамера. Решение произвольных систем линейных уравнений. Понятие и свойства ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капелли (без док-ва). Нахождение ранга матрицы методом Гаусса. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Однородные системы.

Раздел 2. Элементы векторной алгебры

Векторы. Линейные действия над ними. Проекция вектора. Определение базиса. Разложение вектора по базисным векторам. Скалярное и векторное произведение векторов, их свойства и применение. Смешанное произведение векторов и его свойства.

### Раздел 3. Элементы аналитической геометрии

Понятие об уравнении линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Прямая линия на плоскости. Основные задачи. Понятие об уравнении поверхности и линии в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые второго порядка, их канонические уравнения. Поверхности второго порядка, их канонические уравнения. Метод сечений.

### Раздел 4. Введение в анализ

Множества. Действительные числа. Область определения и способы задания функций. Виды функций. Определение последовательности и ее предела. Виды последовательностей. Примеры.

### Раздел 5. Предел функции. Непрерывность

Определения и геометрический смысл предела функции в конечной точке и в бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие. Свойства б.м. Сравнение б.м. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций. Непрерывность основных элементарных функций

### Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Задачи, приводящие к определению производной. Ее геометрический и физический смысл. Непрерывность функции, имеющей производную. Производная обратной функции. Основные теоремы о производных. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование сложных, неявных, параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал функции, его свойства и применение. Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа. Правило Лопиталя. Необходимые и достаточные условия монотонности функции и экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты.

Общая схема исследования функции. Построение графиков. Формула Тейлора и ее применение.

### Раздел 7. Первообразная. Неопределенный интеграл

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение дробно-рациональной функции на простейшие дроби. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных выражений с помощью тригонометрических подстановок.

### Раздел 8. Определенный интеграл

Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Аналитическое определение, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям.

### Раздел 9. Геометрические и физические приложения определённого интеграла

Вычисление площади фигуры и длины дуги. Вычисление объема тела вращения. Вычисление площади поверхности. Физические приложения определённого интеграла.

## Раздел 10 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.

Производная сложной функции. Дифференцирование неявно заданных функций. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

## Раздел 11. Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения. Общее и частное решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными и линейные уравнения. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Геометрия дифференциальных уравнений первого порядка. Поле направлений. Метод изоклин.

Дифференциальные уравнения высших порядков, задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Линейная независимость функции. Теорема об общем решении. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Дифференциальные уравнения неоднородные с постоянными коэффициентами и специального вида правой частью. Методы их решения.

### 8.3. Темы практических занятий

- Элементы линейной алгебры
- Элементы векторной алгебры
- Элементы аналитической геометрии
- Введение в анализ
- Предел функции. Непрерывность
- Дифференциальное исчисление функций одной переменной
- Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.
- Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям.
- Вычисление площади фигуры и длины дуги. Вычисление объема тела вращения.
- Частные производные. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.
- Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
- Дифференциальные уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными и линейные уравнения. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.
- Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами.
- Дифференциальные уравнения неоднородные с постоянными коэффициентами и специального вида правой частью.

### 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится с учетом специфики реализации дисциплины.

Текущий контроль в 1-ом, 2-ом, 3-ем семестрах включает в себя: *тестовые задания, посещаемость, индивидуальные домашние задания, контрольные работы, коллоквиум.*

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Оценочных средствах по дисциплине.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 1, 2, 3 семестрах. В приложении к диплому указывается оценка, полученная в результате последней промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с положением о промежуточной аттестации в НИ ТГУ.

Итоговая оценка в каждом семестре по дисциплине определяется по формуле:

$$O_{\text{итоговая}} = 0,5 * O_{\text{накопленная}} + 0,5 * O_{\text{итогового контроля}},$$

где  $O_{\text{накопленная}}$  – средняя арифметическая оценка, состоящая из оценок, накопленных за прохождение текущего контроля и выполнение самостоятельной работы;

$O_{\text{итогового контроля}}$  – оценка итогового контроля. Проставляется за прохождение контрольного испытания (зач с оц, экзамена) в форме устного ответа на вопросы и решения практического задания по билетам.

Оценка ставится по пятибалльной шкале. Округление оценки производится в пользу студента.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в «Среде электронного обучения iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине;

в) Методические рекомендации по организации и выполнению СРС.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

*Основная литература:*

1. Математика: учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.]; под ред. Л. Н. Журбенко, Г. А. Никоновой; Казан. гос. технол. ун-т. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 495 с.

2. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике: учебное пособие / А. Д. Мышкис. – Изд. 6-е, испр. – СПб. [и др.]: Лань, 2016. – 688 с. – URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=281](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=281) (2009)

3. Натансон И. П. Краткий курс высшей математики: [учебное пособие для студентов вузов по направлению "Технические науки" (550000)] / И. П. Натансон. – Изд. 10-е, стер. – СПб. [и др.]: Лань, 2016. – 727 с. – URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=283](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=283) (2009)

*Дополнительная литература:*

1. Математика в примерах и задачах: учебное пособие / Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 371 с.

2. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – М.: ОНИКС 21 век [и др.], 2003. – Ч. 1-2.

3. Богомолова Е. П. Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики: учебное пособие / Е. П. Богомолова, А. И. Бараненков, И. М.

Петрушко. – СПб. [и др.]: Лань, 2015. – 462 с. – URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=61356](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61356)

4. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 9-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2005. - 608 с.: ил.

5. Кузнецов Л. А. Сборник задач по высшей математике. Типовые расчеты: учеб. пособие / Л. А. Кузнецов. - 13-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2015. – 240 с. – Режим доступа ЭБС Лань: <http://e.lanbook.com/book/4549>

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### **4. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные компьютерной техникой с доступом к сети Интернет и презентационным оборудованием (видеопроектор или электронная доска).

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате («Актру»).

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду ТГУ и к информационным справочным системам.

### **15. Информация о разработчиках**

Соколов Борис Васильевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры математического анализа и теории функций НИ ТГУ.