

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

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан геолого-географического  
факультета



*Н.А. Тишин*  
Н.А. Тишин

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол №5 от 21.05.2021

Рабочая программа дисциплины

**Основы высшей математики**

по направлению подготовки **05.03.04 Гидрометеорология**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:  
**«Метеорология»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2021**

Код дисциплины в учебном плане: Б.1.О.08

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

*И.В. Кужевская*  
И.В. Кужевская

Председатель УМК

*М.А. Каширо*  
М.А. Каширо

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК 1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Знает основные математические структуры, применяющиеся в современном естествознании;

– Умеет выполнять математические преобразования в рамках математического аппарата линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления;

– Умеет решать профессиональные задачи, сводящиеся к простейшим математическим моделям.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

– ИОПК 1.1. Применяет математические, в том числе статистические, методы при решении стандартных задач в практической и профессиональной деятельности

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Код дисциплины Б.1.О.08

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

Семестр 1, зачет с оценкой.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования: школьные курсы алгебры и геометрии.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

– лекции: 48 ч.;

– семинарские занятия: 0 ч.

– практические занятия: 50 ч.;

– лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Линейная алгебра.

Матрицы, действия над матрицами. Определители второго и третьего порядков. Определители высших порядков: разложение по строкам и столбцам. Ранг матрицы, элементарные преобразования матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Методы Крамера и Гаусса решения систем линейных уравнений. Понятие об общем решении неопределенных систем линейных уравнений.

#### Тема 2. Аналитическая геометрия.

Векторы. Линейные операции над векторами. Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Уравнения прямой на плоскости. Расстояния между двумя точками и от точки до прямой на плоскости. Деление отрезка в данном отношении. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Расстояния между двумя точками, от точки до плоскости и от точки до прямой в пространстве. Кривые второго порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола. Уравнение окружности.

#### Тема 3. Введение в математический анализ.

Понятия множества, функции, последовательности. Элементарные функции и их графики. Пределы последовательностей и функций. Непрерывность и разрывы. Асимптоты.

#### Тема 4. Дифференциальное исчисление.

Производная функции. Техника дифференцирования. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Дифференциал, формула Тейлора, приближенные вычисления. Исследование функций на монотонность и экстремумы, выпуклость и перегибы с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Экстремальные задачи.

#### Тема 5. Интегральное исчисление.

Первообразная и неопределенный интеграл. Простейшая техника интегрирования. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площади плоской фигуры. Вычисление длины дуги кривой.

### **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, решения задач у доски, выполнения домашних заданий, проведения контрольных работ и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

**Зачет с оценкой в первом семестре** ставится по результатам текущей работы студентов на практических занятиях в течение семестра и проверяет ИОПК 1.1.

Для тех студентов, кто не посещал практические занятия в достаточном объеме или получил по результатам практических занятий неудовлетворительную оценку, проводится зачет в письменной форме по билетам. Билет содержит две задачи: первая задача относится к линейной алгебре или аналитической геометрии; вторая задача относится к дифференциальному или интегральному исчислению. Продолжительность зачета 1 час.

#### Примеры задач.

1. Вычислите  $C(3A - 2B)$ , где  $A = \begin{bmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 1 & -1 & 4 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 4 & -3 & 2 \\ 5 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ ,  $C = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$ .

2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} -1 & 5 & 0 & 1 \\ 0 & 3 & -2 & 2 \\ 2 & 3 & 1 & -4 \\ -3 & 7 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ .

3. Решите систему уравнений методом Крамера:  $\begin{cases} 3x - 7y - 3z = 7 \\ 5x + 3y + 6z = -3 \\ -8x + 3y - 5z = 2 \end{cases}$ .

4. Найдите общее и какое-либо частное решение системы уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x + 2y - 4z = 1 \\ 5x - 4y + z = -1 \\ x + 8y - 9z = 3 \end{cases}$$

5. Пусть  $|\vec{a}|=1, |\vec{b}|=2$  и  $\angle \vec{a}, \vec{b} = 120^\circ$ . Вычислите  $|2\vec{a} + \vec{b}|$ .

6. С помощью скалярного произведения найдите косинус угла  $A$  в треугольнике  $ABC$ , если  $A(3; -1; 5)$ ,  $B(4; 3; -3)$  и  $C = (4; -3; 3)$

7. С помощью векторного произведения найдите площадь треугольника  $ABC$ , если  $A(0; 1; 2)$ ,  $B(1; 0; 2)$ ,  $C(1; 2; 0)$ .

8. В прямоугольном треугольнике даны вершина острого угла  $(7; -2)$  и уравнение катета  $4x - 5y + 15 = 0$ . Запишите уравнение другого катета.

9. Вычислите  $f'(1)$ , если  $f(x) = \frac{x^2 + 3x - 1}{2x - 1}$ .

10. Найдите длину интервала убывания функции  $y = x^3 - 12x - 2$ .

11. Найдите точку минимума функции  $y = (x - 12)\sqrt{x}$ .

12. Найдите неопределенный интеграл  $\int x^2 \sqrt{x^3 + 8} dx$ .

13. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 \frac{(2x+1)^2}{x} dx$ .

14. Найдите площадь области, ограниченной линиями  $y = x^2 - 5x + 3$  и  $y = 2x - 7$ .

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Для получения оценки «удовлетворительно» по результатам текущей работы на практических занятиях необходимо посетить не менее 50% занятий (практических и лекционных), выполнить не менее 50% домашних заданий, получить не менее двух положительных отметок за решение задач у доски, написать контрольные работы на оценки не менее «3».

Для получения оценки «хорошо» по результатам текущей работы на практических занятиях необходимо посетить не менее 65% занятий (практических и лекционных), выполнить не менее 65% домашних заданий, получить не менее трех положительных отметок за решение задач у доски, написать контрольные работы на оценки не менее «4».

Для получения оценки «отлично» по результатам текущей работы на практических занятиях необходимо посетить не менее 80% занятий (практических и лекционных), выполнить не менее 80% домашних заданий, получить не менее четырех положительных отметок за решение задач у доски, написать контрольные работы на оценки «5».

Для получения оценки «удовлетворительно» на письменном зачете необходимо правильно полностью решить одно задание из двух, возможно, с арифметической ошибкой.

Для получения оценки «хорошо» на письменном зачете необходимо правильно полностью решить одно задание и либо начать решать второе задание (хотя бы объяснить путь решения второго задания) либо решить второе задание с арифметической ошибкой.

Для получения оценки «отлично» на письменном зачете необходимо правильно полностью решить оба задания.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=31879>

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

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. - Изд. 6-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 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)

– Биматова О. М. Сборник задач по высшей математике : [для студентов 1 курса естественных факультетов]. Ч. 1 / О. М. Биматова; Том. гос. ун-т, ММФ. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Томск : Томский государственный университет, 2011. - 62 с.

– Биматова О. М. Сборник задач по высшей математике : [для студентов 1 курса естественных факультетов]. Ч. 2 / О. М. Биматова; Том. гос. ун-т, ММФ. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Томск: Томский государственный университет, 2011. - 62 с. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000418969>

– Биматова О. М. Сборник контрольных работ по высшей математике : [для студентов 1 курса естественных факультетов]. Ч. 1 / О. М. Биматова; Том. гос. ун-т, ММФ. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. - 40 с. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000503538>

б) дополнительная литература:

– Гусак А. А. Задачи и упражнения по высшей математике : Учебное пособие для студентов естественных специальностей вузов: Ч. 1. - 2-е изд., перераб.. - Минск : Вышэйшая школа, 1988. - 246 с. URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000051828/000051828.pdf>

– Гусак А. А. Высшая математика : [учебник для студентов вузов] : Т. 1 / А. А. Гусак. - 6-е изд.. - Минск : ТетраСистемс, 2007. - 542 с. URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000245450/000245450.pdf>

– Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике : Учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений. - 13-е изд.. - М. : Наука, 1987. - 349 с. URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000038557/000038557.djvu>

– Поспелов А. С. Сборник задач по высшей математике. Ч. 1 : Учебное пособие для бакалавров / Поспелов А. С. ; под ред. Поспелова А.С.. - Москва : Юрайт, 2016. - 605 с - (Бакалавр. Прикладной курс). URL: <https://urait.ru/bcode/393226>. URL: <http://urait.ru/book/cover/12261681-9326-4861-8BDB-9F547702D1EA>

в) ресурсы сети Интернет:

- Онлайн-курс «Высшая математика. 1 семестр»,  
[https://openedu.ru/course/spbstu/НИМАТ/?session=spring\\_2022](https://openedu.ru/course/spbstu/НИМАТ/?session=spring_2022)
- Онлайн-курс «Высшая математика. 2 семестр»,  
[https://openedu.ru/course/spbstu/НИМАТ2/?session=spring\\_2022](https://openedu.ru/course/spbstu/НИМАТ2/?session=spring_2022)
- Онлайн-курс «Введение в математику», <https://intuit.ru/studies/courses/107/107/info>
- Онлайн-курс «Введение в математику. Практикум.»,  
<https://intuit.ru/studies/courses/1017/194/info>

### 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/>

### 14. Материально-техническое обеспечение

- Аудитории для проведения занятий лекционного типа.
- Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
- Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.
- Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

### 15. Информация о разработчиках

Гриншпон Яков Самуилович, кандидат физ.-мат. наук, доцент, кафедра общей математики ММФ.