

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Декан БХФ

А.В. Фатеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математика

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профили): Биология и Химия

Форма обучения: очная

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры биологии
«10» ноября 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией
факультета «10» ноября 2025 г.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОП)

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.01
1.1	Дисциплины (модули) и практики, содержательно связанные с данной дисциплиной (модулем):
1.1.1	Генетика
1.1.2	Введение в биологическую и географическую статистику
1.1.3	Информатика в биологии и географии
1.1.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
1.1.5	Производственная преддипломная практика

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения в предметной области при решении профессиональных задач	ИПК-1.1 Объясняет (интерпретирует) содержание, сущность, закономерности и особенности явлений и процессов в предметной области ИПК-1.2 Демонстрирует теоретические знания и практические умения в предметной области в объеме, необходимом для решения педагогических, методических, научно-исследовательских и организационно-управленческих задач ИПК-1.3 Применяет навыки комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам с использованием различных источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свою позицию	Знать: базовые теоретические подходы и практические методы математики при решении практических профессиональных задач в рамках дисциплины «Математика» Уметь: использовать принципы и системы поиска и анализа информации в области описания и методов реализации математических моделей при решении практических профессиональных задач в рамках дисциплины «Математика» Владеть: методами аналитических и численных решений дифференциальных уравнений
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие ИУК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения задачи по различным типам запросов ИУК-1.3 Определяет, анализирует и синтезирует информацию, необходимую для решения задачи ИУК-1.4 При обработке информации применяет системный подход для решения поставленной задачи, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свою позицию	Знать: проблемные вопросы по дисциплине «Математика»: основные понятия и термины науки; принципы критического анализа и синтеза информации в части математических моделей; Уметь: использовать принципы и системы поиска и анализа информации в области описания и методов реализации математических моделей при решении практических профессиональных задач в рамках дисциплины «Математика»; Владеть: методом системного подхода в части математического моделирования при решении профессиональных задач в рамках дисциплины "Математика"

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

№ п/п	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Всего часов	ПП
Раздел 1. Алгебраические уравнения и числовые данные.				

1.1	Множества и массивы числовых данных. Целые, рациональные и действительные числа. Представление чисел в программных системах. Свойства рациональные дробей; арифметические операции с числами и дробями. Процент и промилле. Ряды и полиномы. Алгебраические уравнения и равносильные преобразования. Основные методы решения уравнений, корни уравнений. Линейные уравнения, линейная функция. Квадратное уравнение. Степенная функция с произвольным показателем. Показательные и логарифмические уравнения; их решения. Замена переменных в уравнениях. Решения уравнений инструментарием электронных таблиц. /Лек/	2	4	–
1.2	Множества и массивы. числовых данных. Целые, рациональные и действительные числа. Представление чисел и данных в программных системах. Именованье массивов в электронных таблицах. Операции с диапазонами данных и массивами; метод CSE. Решение примеров со смешанными десятичными и рациональными дробями; Вычисление сложных процентов. Операции с рядами и полиномами. Решение алгебраических уравнений методами равносильных преобразований. Корни уравнений – использование численных методов поиска. Расчет параметров линейных и квазилинейных уравнений, построение линейной и квадратичной функций в декартовых координатах. Способы решения показательных, степенных и логарифмических уравнений. Решение задач способом замены переменной. Использование инструментария электронных таблиц для решения уравнений. /Пр/	2	4	–
1.3	Комплексные числа, разложение чисел на простые множители, прямая и обратная пропорциональность. Трансцендентные уравнения. Степень с целым показателем. Свойства логарифма. Логарифмическая функция. /Ср/	2	8	–
Раздел 2. Функция, производная и первообразная				
2.1	Понятие предела; число e . Производная, определение производной; производные элементарных функций. Геометрический и физический смысл производной, уравнение касательной. Правила дифференцирования. Понятия функции и функционала; график функции. Исследование функции с помощью производных. Максимумы, минимумы и точки перегиба. Графические средства электронных таблиц. /Лек/	2	6	–
2.2	Решение задач на пределы; первый и второй замечательные пределы. Вычисление производных в точке для элементарных функций. Средняя и мгновенная скорость, определение скорости через производную. Практическое использование правил дифференцирования. Исследование функций, в том числе с помощью производных (экстремумы, локальные максимумы, минимумы и точки перегиба). Применение графического инструментария электронных таблиц для построения графиков. /Пр/	2	6	–
2.3	Правила дифференцирования сложных функций. Таблица производных элементарных функций. Методы исследования функций. Область определения и изменения функции, разрывы и асимптоты. Графики элементарных функций. /Ср/	2	8	–
Раздел 3. Дифференцирование и интегрирование.				
3.1	Дифференциал. Дифференциальные уравнения в биологии и химии. Понятия математической и числовой модели. Начальные условия; задача Коши. Определенный интеграл; формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл интеграла как площади криволинейной трапеции. Свойства определенного интеграла. Решение интегралов, преобразование подынтегрального выражения. Таблица интегралов. /Лек/	2	6	–
3.2	Формулирование дифференциальных уравнений биологических и химических процессов, построение соответствующих математических и численных моделей. Использование начальных условий при решении задачи Коши. Вычисление "берущихся" определенных интегралов; формула Ньютона-Лейбница. Замена переменных; преобразование подынтегрального выражения. Таблица интегралов. Аналитические решения для дифференциальных моделей биологических и химических процессов. Использование приближенных формул интегрирования для "неберущихся" интегралов на примере интеграла от функции Аррениуса. /Пр/	2	6	–
3.3	Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Свойства определенного интеграла. Подстановки при решении в определенных интегралах. Геометрические приложения определенного интеграла: длина дуги кривой, площадь плоской фигуры и объем тела вращения в декартовой системе координат. /Ср/	2	12	–
Раздел 4. Математические модели биологии и физической химии, их реализация.				

4.1	Численные методы решения дифференциальных уравнений. Численное дифференцирование и численное интегрирование. Прямые и обратные задачи в биологии и физической химии. Решение прямых задач (дифференциальных уравнений) методами Эйлера и Рунге-Кутты. Решение обратных задач идентификации параметров математических моделей методом обобщенного понижающего градиента инструментарием электронных таблиц на основе интегрального метода. /Лек/	2	14	–
4.2	Реализация численные методов решения дифференциальных уравнений в среде электронных таблиц. Решение прямых задач (дифференциальных уравнений) методами Эйлера и Рунге-Кутты. Практика численного дифференцирования экспериментальных данных. Использование простых методов численного интегрирования для решения прямых и обратных задач в биологии и физической химии. Решение обратных задач для идентификации параметров математических моделей методом обобщенного понижающего градиента инструментарием электронных таблиц. Применение интегрального и дифференциального методов для определения константы и порядка реакции для кинетических моделей простых химических /Пр/	2	14	–
4.3	Классификация обратных задач в биологии и физической химии. Методы анализа экспериментальных данных. Сглаживание экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация экспериментальных зависимостей дробно-линейными, полиномиальными и степенными зависимостями; оценка достоверности аппроксимации. /Ср/	2	20	–

Примечание: ПП – практическая подготовка.

4. ТРУДОЁМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ФОРМАМ КОНТРОЛЯ

Объем в зачетных единицах: **3** з.е., в академических часах: **108** акад. час.

Формы контроля в семестрах:

зачеты 2

Вид занятий	Распределение по семестрам (в академических часах)							
	Итого				2			
	РУП		РПД		РУП		РПД	
	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП
Лекции	30	–	30	–	30	–	30	–
Практические занятия	30	–	30	–	30	–	30	–
Самостоятельная работа	48	–	48	–	48	–	48	–
Итого часов	108	–	108	–	108	–	108	–

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Учебная литература *

№ п/п	Автор(ы), составитель(и)	Заглавие	Издательство, год, количество страниц
1	Лакерник А. Р.	Высшая математика: краткий курс : учебное пособие : электронный ресурс (http://www.iprbookshop.ru/9112.html)	Москва: Логос, 2008. – 528 с.
2	сост. : Берникова И. К., Круглова И. А.	Элементарная математика в помощь высшей : учебное пособие : электронный ресурс (http://www.iprbookshop.ru/59680.html)	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016. – 118 с.
3	Федорова Н. В.	Математика: учебное пособие : электронный ресурс (http://www.iprbookshop.ru/11332.html)	Волгоград: Волгоградский институт бизнеса ; Вузовское образование, 2009. – 88 с.

5.2. Перечень электронных образовательных ресурсов, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) *

1	Математика и информатика (http://koi.tspu.edu.ru/vav/vav_umk_math_inf/index.htm)
2	Лабораторный практикум по Excel (http://koi.tspu.edu.ru/exel.htm)
3	Решаем задачи по информатике OnLine бесплатно. (http://www.resinfo.com/)

5.3. Перечень программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства), используемого при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)

1	Стандартный офисный пакет Свободно распространяемое и/или проприетарное (коммерческое) программное обеспечение, включающее текстовый процессор, табличный процессор, программу подготовки презентаций.
2	Программное обеспечение для интерактивной доски Комплект свободно распространяемого программного обеспечения или проприетарного (коммерческого) программного обеспечения, включая программное обеспечение для интерактивной доски, поставляемое в комплекте с ней и программу для транслирования презентаций.

* Примечание к разделу.

Дата обращения к электронным учебным изданиям (включая электронные издания из электронных библиотечных систем), электронным образовательным ресурсам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы учебной дисциплины (модуля).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа,
- занятий семинарского (практического) типа,
- групповых и индивидуальных консультаций,
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

ОСНАЩЕНИЕ:

Учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью и с аудиовизуальными техническими средствами обучения. Рабочие места обучающихся и преподавателя оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть.

6.2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

ОСНАЩЕНИЕ:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью. Рабочие места обучающихся оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть, в т.ч. с использованием беспроводного Wi-Fi подключения, с возможностью выхода в глобальную сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Комплект свободно распространяемого программного обеспечения или проприетарного (коммерческого) программного обеспечения, включая

- браузер,
- просмотрщики pdf- и djvu-файлов,
- офисный пакет (в т.ч. текстовый процессор, табличный процессор, программа подготовки презентаций).

6.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Методические рекомендации для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

Основные понятия и термины науки «Математика», принципы критического анализа и синтеза информации в части математических моделей рассматриваются на аудиторных лекционных занятиях и закрепляются на практических занятиях. В то же время, значительная часть материала дисциплины учебным планом отводится на самостоятельное изучение. Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению во время аудиторных занятий, рассматриваются лишь касательно. Но их проработка существенно расширяет общий кругозор знаний у обучающихся, повышает эрудированность и облегчает восприятие важных положений математики. Это дает возможность студентам увереннее ориентироваться в других дисциплинах, применяя навыки логического математизированного мышления, формируемые при изучении данного курса, что, в свою очередь, способствует формированию соответствующих компетенций.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Представлены в Приложении.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины (модуля):

Бондарчук Сергей Сергеевич, д.ф.-м.н, профессор кафедры Общей биологии и методики обучения биологии

**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Математика

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профили): Биология и Химия

Форма обучения: очная