

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лельчицкий Игорь Давыдович
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности
Дата подписания: 09.07.2026 15:35:17
Уникальный программный ключ:
aa5b5ee17d97a2e4d84e98e995329af04f043ce2

УП: 19.03.02
Продукты питания
ЗФО 2026.plx

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Прутенская Е.А.

28 мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

Математика

Закреплена за кафедрой:	Физики конденсированного состояния
Направление подготовки:	19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
Направленность (профиль):	Технология и экспертиза пищевых ингредиентов и биологически активных добавок
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Семестр:	1

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, доц., Кузнецова Юлия Васильевна

Тверь, 2026

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Цель освоения дисциплины состоит в формировании системы базовых знаний математики.

Задачи :

1. понимание сущности математики как фундаментальной науки;
2. освоение основных понятий и идей;
3. владение навыками использования математических теорий и методов для решения задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Знания по математике, полученные в среднем образовательном учреждении
Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	7 ЗЕТ
Часов по учебному плану	252
в том числе:	
самостоятельная работа	230
часов на контроль	4

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-2.1: Использует в практической деятельности специальные знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья

- Уровень 1 основные формы представления математических символов.
- Уровень 1 по математическим символам определять тип математического понятия;
- Уровень 1 методами представления математической информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-2.2: Проводит измерения и наблюдения, составляет описания проводимых исследований, анализирует результаты исследований и использует их при написании отчетов и научных публикаций

- Уровень 1 основные понятия, идеи и структуру математики; математический аппарат, применяемый в литературе по специальности
- Уровень 1 самостоятельно осваивать новые математические методы; логически и алгоритмически мыслить;
- Уровень 1 навыками и методами решения математических задач; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в

профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля на курсах:	
экзамены	1

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. содержание				
1.1	Тема 1. Элементы функционального и комплексного анализа Операции над множествами. Линейные, нормированные, евклидовы пространства. Гильбертово пространство. Функции комплексного переменного, основная теорема алгебры.	Лек	1	1	
1.2	Тема 1. Элементы функционального и комплексного анализа Операции над множествами. Линейные, нормированные, евклидовы пространства. Гильбертово пространство. Функции комплексного переменного, основная теорема алгебры.	Пр	1	1	
1.3	Функции комплексного переменного, основная теорема алгебры	Ср	1	30	
1.4	Тема 2. Основы линейной алгебры Действия над матрицами. Вычисление определителей. Обратная матрица. Методы решения систем линейных уравнений (Гаусса, Крамера, обратной матрицы)	Лек	1	1	
1.5	Тема 2. Основы линейной алгебры Действия над матрицами. Вычисление определителей. Обратная матрица. Методы решения систем линейных уравнений (Гаусса, Крамера, обратной матрицы)	Пр	1	1	
1.6	Основы линейной алгебры Действия над матрицами. Вычисление определителей. Обратная матрица. Методы решения систем линейных уравнений (Гаусса, Крамера, обратной матрицы)	Ср	1	25	

1.7	Тема3. Основы дифференциального исчисления Предел функции (свойства, замечательные пределы). Непрерывность функции. Дифференцируемость. Производные высших порядков. Применение производной. Частные производные, градиент. Исследование функций.	Лек	1	1	
1.8	Тема3. Основы дифференциального исчисления Предел функции (свойства, замечательные пределы). Непрерывность функции. Дифференцируемость. Производные высших порядков. Применение производной. Частные производные, градиент. Исследование функций.	Пр	1	1	
1.9	Основы дифференциального исчисления Предел функции (свойства, замечательные пределы). Непрерывность функции. Дифференцируемость. Производные высших порядков. Применение производной. Частные производные, градиент. Исследование функций.	Ср	1	30	
1.10	Тема 4. Основы интегрального исчисления Первообразная, неопределенный интеграл. Методы интегрирования (по частям, заменой переменной).	Лек	1	1	
1.11	Тема 4. Основы интегрального исчисления Первообразная, неопределенный интеграл. Методы интегрирования (по частям, заменой переменной).	Пр	1	1	
1.12	Тема 4. Основы интегрального исчисления Интегрирование рациональной дроби, тригонометрических выражений. Определенный интеграл и его приложения. Понятие несобственных и кратных интегралов.	Лек	1	1	
1.13	Полное исследование функций	Ср	1	15	
1.14	Исследование функции двух переменных	Ср	1	15	
1.15	Тема 4. Основы интегрального исчисления Интегрирование рациональной дроби, тригонометрических выражений. Определенный интеграл и его приложения. Понятие несобственных и кратных интегралов.	Пр	1	5	

1.16	Основы интегрального исчисления Первообразная, неопределенный интеграл. Методы интегрирования (по частям, заменой переменной).	Ср	1	25	
1.17	Дифференциальные уравнения	Ср	1	20	
1.18	Тема 5. Ряды, основы гармонического анализа Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды (ряд Тейлора), радиус сходимости. Ряды Фурье.	Пр	1	3	
1.19	Основы гармонического анализа.	Ср	1	22	
1.20	Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды (ряд Тейлора), радиус сходимости. Ряды Фурье.	Ср	1	20	
1.21	Тема 6. Элементы аналитической геометрии Метод координат, прямая на плоскости и в пространстве. Элементы векторной алгебры. Взаимное расположение плоскости и прямой. Кривые и поверхности второго порядка.	Лек	1	1	
1.22	Элементы аналитической геометрии Метод координат, прямая на плоскости и в пространстве. Элементы векторной алгебры. Взаимное расположение плоскости и прямой.	Ср	1	15	
1.23	Кривые и поверхности второго порядка.	Ср	1	13	
1.24		Экзамен	1	4	

Список образовательных технологий

1	Активное слушание
2	Занятия с применением затрудняющих условий

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущей аттестации приведены в приложении

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации приведены в приложении

8.3. Требования к рейтинг-контролю

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	1. Сервер доступа к модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle : http://moodle.tversu.ru
Э2	3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» : http://window.edu.ru .

Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	OpenOffice

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	Репозиторий ТвГУ
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
3	ЭБС ТвГУ
4	ЭБС BOOK.ru
5	ЭБС «Лань»
6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
7	ЭБС «ZNANIUM.COM»
8	ЭБС «ЮРАИТ»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-308	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические материалы и указания приведены в приложении 1

1. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

1.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Примерные задания:

Вычислите пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5}{2x - 8}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 2x}{2x^2 - 5x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{5-x} - \sqrt{5+x}}$$

Найти производную функции:

1. $y = (7x + 2)^2 - 5x^4$;

2. $y = \frac{(15x^3 + 4x)^2}{2}$;

3. $y = \ln x^3$;

4. $y = e^{\cos x}$;

5. $y = \cos(5x^4 - 2)$;

6. $y = \sin 4x^3$;

7. $y = \sqrt{(2x + 4)^4}$;

8. $y = x^3 - \cos(8x^2 + 5)$;

9. $y = \frac{6}{\sin^3 x}$;

10. $y = \operatorname{tg}(3x^4 - 9x^3)$;

Выполнить следующие задания:

<p>№1 Вычислить неопределенный интеграл:</p>	<p>а) $\int \frac{\sqrt[3]{\ln^2(x-1)}}{x-1} dx;$</p> <p>б) $\int \frac{\arcsin x}{\sqrt{1+x}} dx;$</p>
<p>№2 Вычислить Определенный интеграл:</p>	<p>а) $\int_3^6 \frac{\sqrt{x^2-9}}{x^4} dx;$</p> <p>б) $\int_0^{\ln 5} \frac{e^x \sqrt{e^x-1}}{e^x+3} dx.$</p>
<p>№3 Вычислить несобственный интеграл:</p>	<p>а) $\int_0^{\infty} \frac{x dx}{\sqrt{(x^2+4)^3}};$</p> <p>б) $\int_{1/3}^1 \frac{\ln(3x-1)}{3x-1} dx.$</p>
<p>№4 Найти частные производные по x и по y функции $z(x,y)$</p>	<p>$z = \frac{\operatorname{tg} x}{y},$</p> <p>$z = x^{y^2}.$</p>
<p>№5 Решить задачу.</p>	<p>Найти площадь фигуры, заключенной между параболой $y = x^2 - 3x$ и прямой $y = x$</p>
<p>Вычислить интегралы</p>	

а) $\int \left(x^2 - 2x + \frac{3}{\sqrt{x}} \right) dx;$	б) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x}};$	в) $\int \frac{x^2}{(1+3x^3)^2} dx;$
г) $\int \frac{x}{1+3x^2} dx;$	д) $\int \frac{\cos x}{1-2\sin x} dx;$	е) $\int e^{-x^2} x dx;$
ж) $\int \sin 2x dx;$	з) $\int \left(\cos \frac{x}{3} + 1 \right) dx;$	и) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-4x^2}};$
к) $\int \frac{3^x}{3^{2x} + 1} dx;$	л) $\int \frac{dx}{x^2 - 2x + 4};$	м) $\int x e^{-2x} dx;$
н) $\int x^2 \ln x dx;$	о) $\int \frac{2x-1}{x^2-3x+2} dx;$	п) $\int \frac{x^4+2}{x^3+3x} dx;$

1.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации Вопросы для подготовки к итоговому тестированию (1 семестр).

1. Действия над матрицами. Вычисление определителей. Обратная матрица. (задача)
2. Решение систем линейных уравнений (метод Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса). Определенность и совместность систем уравнений. (задача)
3. Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости и линии второго порядка.
4. Прямая и плоскость в пространстве.
5. Основные представления о поверхностях второго порядка
6. Предел ФОП, непрерывность, дифференцируемость. Производная обратной, неявной и параметрически заданной функции.
7. Физический, геометрический смысл производной. Исследование ФОП (монотонность, выпуклость, экстремумы, асимптоты)
8. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Частные производные, градиент. Экстремумы функции двух переменных.
9. Первообразная и неопределенный интеграл. Их основные свойства.
10. Интегрирование по частям и заменой переменной.
11. Методы интегрирования тригонометрических выражений.
12. Интегрирование рациональной дроби.
13. Определенный интеграл. Его геометрические и физические приложения. Понятие несобственного интеграла.

Вопросы для подготовки к экзамену (2 семестр).

1. Комплексные числа, различные формы их представления. Понятие функции комплексного переменного.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации произвольной постоянной.
3. Уравнение Бернулли.

4. Уравнения в полных дифференциалах.
5. Дифференциальные уравнения старших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
6. Основные операции теории множеств. Мера множества. Понятие о линейном, нормированном, Евклидовом и Гильбертовом пространствах.
7. Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости, область сходимости. Ряд Тейлора.
8. Ряды Фурье. Основы гармонического анализа.
9. Использование дифференциальных математических моделей в биологии.
10. Необходимость использования математического аппарата в специальности.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

2.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов очной формы обучения бакалавриата 1 курса всех направлений. Базовый уровень сложности / . — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 216 с. — 978-5-4486-0107-1. — [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70267.html>
2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.: Наука, 2006.
3. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М.: Высшая школа, 2005, ч.1.
4. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. Изд. 3 – 11. Гостехиздат, 1955 – 1957. – М.: Наука, 1964 – 1971

б) Дополнительная литература:

1. Салимов, Р.Б. Математика для инженеров и технологов / Р.Б. Салимов. - Москва : Физматлит, 2009. - 484 с. - ISBN 978-5-9221-1156-0 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68383>
 2. Тетруашвили Е.В. Математика [Электронный ресурс] : практикум / Е.В. Тетруашвили, В.В. Ершов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 159 с. — 978-5-4486-0220-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71567.htm>
- Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика.: М.: Юрайт., 2013. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://texts.lib.tversu.ru/texts/1001380ogl.pdf> Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И., Шикин Е.В., Заляпин В.И., Соболев С.К. Вся высшая математика: Учебник. Т. 1. – М.: Эдиториал УРСС, 2007.

Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекция-визуализация, проблемная лекция-презентация, дебаты, мастер-класс, активизация творческой деятельности, деловая учебно-исследовательская игра, подготовка письменных аналитических работ, проектная технология, защита рефератов.

Широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины Примерный перечень вопросов для самоконтроля

1. Какие величины называются скалярными, какие векторными?
2. Какие векторы называются коллинеарными, равными? Как найти координаты векторов по координатам точек его начала и конца?
3. Каковы линейные операции над векторами? Назовите правила сложения и вычитания векторов, заданных в координатной форме. Как умножить вектор на скаляр?
4. Что называется базисом (ортами) векторного пространства? Напишите формулу разложения вектора по ортам и для определения длины (модуля) вектора.
5. Что называется направляющими косинусами вектора? Напишите формулы для нахождения направляющих косинусов вектора.
6. Дайте определение скалярного произведения двух векторов. Перечислите основные свойства скалярного произведения.
7. Напишите условия коллинеарности и перпендикулярности двух векторов.
8. Дайте определение векторного произведения двух векторов. Перечислите основные свойства векторного произведения двух векторов. Напишите формулы для нахождения площади параллелограмма и треугольника.
9. Дайте определение смешанного произведения трех векторов. Перечислите основные свойства смешанного произведения. Напишите формулы для нахождения объема параллелепипеда и тетраэдра.
10. Напишите условие компланарности трех векторов.
11. Какая функция называется равномерно-непрерывной? Какие функции комплексной переменной называются элементарными? Что называется производной функции в точке?
12. Какая функция называется дифференцируемой в точке? Какая функция называется аналитической: а) в точке, б) в области?
13. Дайте определение неопределенного интеграла для функции и запишите формулу Ньютона-Лейбница.

14. Какой ряд с комплексными числами называется абсолютно сходящимся? Какой ряд называется функциональным рядом? Что называется точкой сходимости и областью сходимости функционального ряда?
15. Определение и свойства неопределенного интеграла.
16. Таблицу основных интегралов.
17. Основные методы интегрирования.
18. Стандартные методы интегрирования наиболее часто встречающихся классов функций.
19. Определение, свойства и способы вычисления определенного интеграла.
20. Несобственные интегралы и их свойства.
21. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
22. Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка. Основные понятия. Интегральные кривые. Задача Коши. Физические и геометрические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
23. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
24. Однородные уравнения и приводящиеся к ним.
25. Линейные уравнения 1-го порядка и приводящиеся к ним. Примеры.
26. Теорема об общем решении линейного дифференциального уравнения первого порядка. Метод вариации постоянных.
27. Уравнения в полных дифференциалах. Признак уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
28. Дифференциальные уравнения n-го порядка. Основные понятия и определения. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Примеры.
29. Линейные дифференциальные уравнения. Линейный дифференциальный оператор.
30. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков. Свойства их решений.
31. Определитель Вронского. Теорема об определителе Вронского (необходимое условие линейной зависимости системы функций). Условие линейной независимости решений линейного однородного уравнения.
32. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.
33. Линейные неоднородные уравнения. Структура общего решения.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с научно-теоретической литературой и практическими материалами, необходимыми для углубленного изучения биохимии, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и изложению полученной информации.

Изучение и изложение информации, полученной в результате анализа научно-теоретической литературы и практических материалов, предполагает развитие у студентов как навыков устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

Требования к рейтинг-контролю для студентов

№ модуля	Вид контроля	Форма отчетности и контроля	Номер учебной недели	Максимальное количество баллов	Всего баллов
1	Текущий	Решение задач, Тестов. Самостоятельные работы.	4,5	50	100
		Контрольная работа	9	50	
	Итоговый, промежуточная аттестация	Зачет	10	-	100
2	Текущий	Выполнение упражнений и заданий по темам.	12,13	30	60
		Контрольная работа	18	30	
	Итоговый, промежуточная аттестация	Экзамен	19	40	100