

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Олиферов Юрий Дмитриевич
 Должность: профессор по образовательной деятельности
 Дата подписания: 27.09.2028 14:03:58
 Уникальный программный ключ:
 69b376c17d79754409890e904620af941043082

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

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП

Ю.А. Рыжков

«26» августа 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИКА

Направление подготовки	19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
Наименование образовательной программы (профиль)	Технология и экспертиза продуктов растительного происхождения
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Закреплена за кафедрой	Физики конденсированного состояния

Вид учебной работы и форма контроля	Очная форма			Заочная форма			
	всего	курс, семестр		всего	курс, сессия		
		1к, 1с	1к, 2с		1к, ус	1к, зс	1к, лс
Общая трудоёмкость дисциплины:							
- в зачётных единицах	7	3	4	7		7	
- в часах	252	108	144	252	36	72	144
Аудиторные занятия, часов:	152	68	84	46	10	22	14
- лекции	66	34	32	12	2	6	4
- практические занятия	50	34	16	34	8	16	10
- лабораторные работы							
Самостоятельная работа, часов	60	23	37	193	26	50	117
курсовая работа							
прочие виды	27		27	13			13
Зачёт	*	*		*		*	
Экзамен	*		*	*			*

Тверь 2022

Программу составила(и):

Кузнецова Юлия Васильевна, к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа дисциплины: Математика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (бакалавриат) (приказ Минобрнауки России от 17-08-2020 г. № 1041)

Составлена на основании учебного плана:

по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утверждённого Учёным Советом от 26.05.2021 (протокол № 12)

Год начала подготовки по учебному плану: 2022

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры: Биохимии и биотехнологии

Протокол № 1 от 26.08.2021

Зав. кафедрой биохимии и биотехнологии: Рыжков Юрий Анатольевич

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины состоит в формировании системы базовых знаний математики.

Задачами освоения дисциплины является:

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

Учебная дисциплина «Математика» относится к блоку Б1.0.13. обязательной части образовательной программы высшего образования по направлению «Продукты питания из растительного сырья»; изучается в первом семестре (ДО), в летнюю сессию и зимнюю сессию 1 курса (ЗФО).

2.1.

2.1 Место дисциплины в структуре ООП

При реализации дисциплины применяется ЭО и ДОТ для поддержки самостоятельной работы обучающихся путем предоставления доступа к электронным программно-методическим комплексам дисциплин. URL-адрес электронного обучающего ресурса по дисциплине: <http://lms.tversu.ru>. (по паролю) и в системе Teams.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Использует в практической деятельности специальные знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, математики для освоения физических, химических, биохимических,	ЗНАТЬ: основные формы представления математических символов. УМЕТЬ: по математическим символам определять тип математического понятия; ВЛАДЕТЬ: методами представления

	биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	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.	ЗНАТЬ: основные понятия, идеи и структуру математики; математический аппарат, применяемый в литературе по специальности УМЕТЬ: самостоятельно осваивать новые математические методы; логически и алгоритмически мыслить; ВЛАДЕТЬ: навыками и методами решения математических задач;

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

1. Для студентов очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические работы	
Тема 1. Основы линейной алгебры Действия над матрицами. Вычисление определителей. Обратная матрица. Методы решения систем линейных уравнений (Гаусса, Крамера, обратной матрицы)	20	6	6	8

Тема 2. Основы дифференциального исчисления Предел функции (свойства, замечательные пределы). Непрерывность функции. Дифференцируемость. Производные высших порядков. Применение производной. Частные производные, градиент. Исследование функций.	35	14	14	7
Тема 3. Основы интегрального исчисления Первообразная, неопределенный интеграл. Методы интегрирования (по частям, заменой переменной). Интегрирование рациональной дроби, тригонометрических выражений. Определенный интеграл и его приложения. Понятие несобственных и кратных интегралов.	36	14	14	8
Итого в семестре:	91	34	34	23
Тема 4. Дифференциальные уравнения Интегрируемые уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков, понижение порядка. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Основы использования диф.уравнений при моделировании.	21	8	4	9
Тема 5. Элементы функционального и комплексного анализа Операции над множествами. Линейные, нормированные, евклидовы пространства. Гильбертово пространство. Функции комплексного переменного, основная теорема алгебры.	21	8	5	8
Тема 6. Ряды, основы гармонического анализа Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды (ряд Тейлора), радиус сходимости. Ряды Фурье. Основы гармонического анализа.	20	8	4	8

Тема 7. Элементы аналитической геометрии Метод координат, прямая на плоскости и в пространстве. Элементы векторной алгебры. Взаимное расположение плоскости и прямой. Кривые и поверхности второго порядка.	23	8	3	12
Итого в семестре:	85	32	16	37
Контроль	36			
ИТОГО	252	66	50	60

2. Для студентов заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции (час.)	Практические работы (час.)	
Тема 1. Основы линейной алгебры Действия над матрицами. Вычисление определителей. Обратная матрица. Методы решения систем линейных уравнений (Гаусса, Крамера, обратной матрицы)	31	2	4	25
Тема 2. Основы дифференциального исчисления Предел функции (свойства, замечательные пределы). Непрерывность функции. Дифференцируемость. Производные высших порядков. Применение производной. Частные производные, градиент. Исследование функций.	33	2	6	25
Тема 3. Основы интегрального исчисления Первообразная, неопределенный интеграл. Методы интегрирования (по частям, заменой переменной). Интегрирование рациональной дроби, тригонометрических выражений. Определенный интеграл и его приложения. Понятие несобственных и кратных интегралов.	29	2	4	23

Тема 4. Дифференциальные уравнения Интегрируемые уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков, понижение порядка. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Основы использования диф.уравнений при моделировании.	38	2	6	30
Тема 5. Элементы функционального и комплексного анализа Операции над множествами. Линейные, нормированные, евклидовы пространства. Гильбертово пространство. Функции комплексного переменного, основная теорема алгебры.	37	2	5	30
Тема 6. Ряды, основы гармонического анализа Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды (ряд Тейлора), радиус сходимости. Ряды Фурье. Основы гармонического анализа.	36	1	5	30
Тема 7. Элементы аналитической геометрии Метод координат, прямая на плоскости и в пространстве. Элементы векторной алгебры. Взаимное расположение плоскости и прямой. Кривые и поверхности второго порядка.	35	1	4	30
Контроль	13			
ИТОГО	252	12	34	193

5. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

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

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

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

Выполнить следующие задания:

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

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) $\int \frac{x^4 + 2}{x^3 + 3x} dx;$

5.2. 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.

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

6.1. 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.

6.2.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сервер доступа к модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle – <http://moodle.tversu.ru>
2. Научная электронная библиотека eLibrary.ru;
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>.

6.3. Программное обеспечение

6.3.1. Перечень лицензионного программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 10 Enterprise
6.3.1.2	Microsoft Office профессиональный плюс 2013
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
6.3.1.4	Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian
6.3.1.5	Google Chrome
6.3.1.6	WinDjView
6.3.1.7	OpenOffice
6.3.1.8	Foxit Reader

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.2.1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
6.3.2.2	ЭБС «ЮРАИТ»
6.3.2.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6.3.2.4	ЭБС IPRbooks
6.3.2.5	ЭБС «Лань»
6.3.2.6	ЭБС BOOK.ru
6.3.2.7	ЭБС ТвГУ
6.3.2.8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
6.3.2.9	Репозиторий ТвГУ

6.4. 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.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Аудитория	Оборудование
5-304	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель

8. 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

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (модуля)

№ п/п	Обновлённый раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесённых изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения