

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа



**Рабочая программа учебной дисциплины
«МАТЕМАТИКА»**

Направления подготовки:	05.03.06 Экология и природопользование
Профиль подготовки:	общий
Образовательный уровень выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная

УТВЕРЖДАЮ:

Декан биологического факультета

_____ О. С. Горецкий

«__» декабря 2016 г.

МП

Программа учебной дисциплины «Математика» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденному приказом Министерства образования и науки ДНР от «20» апреля 2016 г. № 455, зарегистрированному в Министерстве юстиции ДНР от 01 августа 2016 г. № 1436, «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР «30» октября 2015 г. № 750 (с изменениями и дополнениями), учебных планов по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (формы обучения: очная, заочная), утвержденных Ученым Советом Университета от . . . 201 г., протокол № .

Разработчик:

Доц., к.ф.-м.н., кафедры высшей математики
и методики преподавания математики

_____ А.В. Зыза

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики

Протокол № 5 от «08» декабря 2016 г.

Заведующий кафедрой

_____ Е.И. Скафа

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий

Протокол № 4 от «15» декабря 2016 г.

Председатель учебно-методической
комиссии биологического факультета

_____ Е.В. Прокопенко

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе

Учебная дисциплина «Математика» относится к дисциплинам базовой части профессионального блока.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: алгебра и начала математического анализа, геометрия (на уровне средней школы) и формирует основу для освоения дисциплин: физика; биофизика; математическое моделирование биологических процессов.

2. Структура дисциплины

Характеристика учебной дисциплины					
Образовательный уровень:	бакалавр				
Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование				
Профиль	общий				
Количество содержательных модулей (тем)	4				
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Базовая часть профессионального блока				
Формы контроля	2 модульных контроля, 1 зачет, 1 экзамен				
Показатели	очная форма обучения на базе		заочная форма обучения на базе		
	ОСО	СПО (сокращ.)	ОСО	СПО (сокращ.)	ВПО (сокращ.)
Количество зачетных единиц (кредитов)	3,5				
Год подготовки	1				
Семестр	1, 2				
Количество часов	126				
- лекционных	32				
- практических, семинарских	64				
- лабораторных					
- самостоятельной работы	30				
в т.ч. индивидуальное задание					
Недельное количество часов,	11,3				
в т.ч. аудиторных	4, 2				

ОСО – общее среднее образование

СПО – среднее профессиональное образование

ВПО – высшее профессиональное образование

3. Описание дисциплины

Цели и задачи

Цель - изучение основных методов высшей математики, необходимых для прохождения курсов физики, математических методов в биологии и других общих и специальных дисциплин, а также подготовка к самостоятельному изучению тех разделов высшей математики, которые могут дополнительно пригодиться в практической и исследовательской работе специалисту-биологу.

Задачи:

- ✓ ознакомить студентов с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач;

- ✓ развить логическое и алгоритмическое мышление;
- ✓ повысить общий уровень математической культуры студентов;
- ✓ сформировать навыки математического исследования прикладных вопросов.

Требования к результатам освоения дисциплины: процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общекультурных (ОК):

- способностью к коммуникации в устной и письменной форме на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-3);

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-4);

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);

б) общепрофессиональных (ОПК):

- владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для освоения математического аппарата экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (ОПК-1);

- владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами химического анализа, отбора и анализа геологических и биологических проб, навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2);

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-8).

в) профессиональных (ПК):

педагогическая деятельность:

- владением навыками преподавания в образовательных организациях, просветительской работы (ПК-10).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (профилю):

а) общекультурных (ОК):

способность к письменной и устной коммуникации на государственных языках, навыки культуры социального и профессионального общения (ОК-5);

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-13).

б) общепрофессиональных (ОПК):

способность применять базовые знания фундаментальных разделов математики и математических методов в биологии для освоения математического аппарата биологических наук (ОПК-1);

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом требований информационной безопасности (ОПК-2);

способность применять знания фундаментальных разделов физики, химии, наук о Земле для освоения основ биологии (ОПК-3);

в) профессиональных (ПК):*научно-исследовательская деятельность:*

владеть базовыми методами первичной математической и статистической обработки экспериментальных данных; уметь анализировать и интерпретировать полученные результаты на основании современных литературных источников (ПК-2).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен**Знать:**

- Определение определителя, минора, алгебраического дополнения. Основные свойства определителей.
- Основные методы решения систем линейных уравнений (СЛР).
- Понятие матриц и виды матриц.
- Основные понятия векторной алгебры. Определение и геометрический смысл векторного и смешанного произведения векторов.
- Основные понятия аналитической геометрии на плоскости. Различные формы уравнения прямой. Уравнения некоторых кривых второго порядка их свойства.
- Основные понятия аналитической геометрии в пространстве.
- Определение функции, ее свойства и способы задания. Определение сложных и обратных функций.
- Определение предела последовательности, предела функции в точке, предела в бесконечности. Понятие и свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций. Свойства пределов. Первый и второй замечательный пределы.
- Определение непрерывности функции в точке. Свойства непрерывных функций в точке и на отрезке.
- Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций, функций заданных неявно и параметрически. Определение и геометрический смысл дифференциала.
- Определение производной n -го порядка. Механический смысл второй производной.
- Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Определение экстремума функции, необходимое и достаточные признаки экстремума. Определение интервалов выпуклости графика вверх и вниз, точек перегиба. Необходимые и достаточные условия монотонности функции, выпуклости графика. Правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции дифференцированных на отрезке. Схема полного исследования функции.
- Определение функции двух переменных. Определение частной производной функции двух переменных. Правило дифференцирования неявной функции.
- Определение экстремума функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие существования экстремума функции двух переменных.
- Определение первообразной и неопределенного интеграла, их свойства. Таблицу интегралов.
- Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, интегрирование тригонометрических функций и выражений, содержащих радикалы.
- Определение определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла, его свойства. Формулу Ньютона-Лейбница.
- Формулы вычисления площадей криволинейных фигур, длин дуг, площадей поверхностей и объемов тел вращения.
- Определение несобственных интегралов, их классификацию.
- Определение дифференциального уравнения (ДУ) и значение его. Теорема о существовании решения задачи Коши для (ДР) 1-го порядка. Основные типы ДР 1-го порядка, методы их решения.
- Определение линейного однородного и неоднородного ДР 2-го порядка. Структуру общего решения однородного и неоднородного ДР.

Уметь:

- Вычислять определители 2-го и 3-го порядков, решать системы линейных уравнений, решать простейшие матричные уравнения.
- Применять векторы к решению геометрических и физических задач.
- Решать основные задачи аналитической геометрии на плоскости и в пространстве (составлять уравнения фигур, находить пересечение фигур, устанавливать их взаимное расположение).
- Вычислять простые пределы функции в точке с помощью искусственных приемов, первого и второго замечательных пределов, эквивалентных бесконечно малых, правила Лопиталя.
- Дифференцировать функции одной переменной. Применять производную для исследования функций и построения их графиков.
- Находить частные производные функции двух переменных. Находить приближенное значение функции с помощью дифференциала.
- Интегрировать функции методом замены переменной, по частям. Вычислять несобственные интегралы 1 рода.
- Применять определенный интеграл для вычисления площадей плоских фигур, длин дуг, объемов и площадей поверхностей тел вращения.
- Решать простейшие ДР 1-го порядка, линейные однородные ДР с постоянными коэффициентами, линейные неоднородные ДР с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
- Составлять математические модели биологических процессов;
- Интерпретировать - переводить формализованную информацию в другую знаковую систему; и наоборот, переводить обработанную знаковую информацию в вид внешних процессов (практическое осуществление).
- Использовать математические методы в сборе информации, ее обработке и представления в прогнозировании результатов исследуемых биологических процессов.

Владеть:

- Современными методами математического моделирования.
- Методами прогнозирования состояния окружающей среды.

4. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1. Элементы линейной алгебры. Элементы аналитической геометрии.	
Тема 1. Элементы линейной алгебры.	Правило раскрытия определителя второго порядка. Свойства определителей. Определители третьего порядка. Понятие матрицы. Виды матриц и их свойства. Линейные операции над матрицами. Формула произведения двух матриц. Анализ систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса. Однородные линейные системы уравнений.
Тема 2. Векторная алгебра.	Векторы в системе координат. Скалярное произведение двух векторов. Векторное произведение двух векторов. Вычисления смешанного произведения трех векторов.
Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Понятие о декартовой систему координат на плоскости и в пространстве. Виды уравнений прямых на плоскости. Определение угла между прямыми. Общее уравнение плоскости. Определение угла между плоскостями. Уравнение прямой в пространстве.



Содержательный модуль 2. Производная и дифференциалы. применение производной и дифференциалов.	
Тема 4. Теория пределов	Функция одной переменной, способы задания функций, классификации функции, построение графиков основных элементарных функций. Предел последовательности, свойства пределов, неопределенности вида $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$; $(\infty - \infty)$. Предел функции. Вычисление предела функции. Первый и второй замечательный пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Графики основных элементарных функций. Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований.
Тема 5. Непрерывность функции. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Непрерывность функции и классификация точек разрыва функции. Производная функции одной переменной. Геометрический и физический смысл производной. Таблица производных элементарных функций. Определение дифференциала функции. Правило Лопиталя.
Содержательный модуль 3. Применение дифференциального исчисления для исследования функций. Функции двух переменных. Неопределенный интеграл.	
Тема 6. Применение дифференциального исчисления для исследования функций.	Монотонность функции. Исследование функции на экстремум. Наибольшее, наименьшее значения функции. Асимптоты кривой. Схема исследования функции и построение ее графика.
Тема 7. Функции нескольких переменных.	Понятие о функции многих переменных, частные производные, градиент функции, исследования на экстремум функции двух переменных. Задача интерполяции. Метод наименьших квадратов.
Тема 8. Интегральное исчисление.	Понятие первообразной функции и неопределённого интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод подстановки, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций и некоторых тригонометрических функций.
Содержательный модуль 4. Определенный интеграл. Дифференциальные уравнения.	
Тема 9. Определенный интеграл и его применение.	Понятие об интегральных суммах Римана. Интеграл с переменным верхним пределом. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Метод подстановки и интегрирования по частям в определенном интеграле. Геометрический смысл интеграла. Вычисление площадей и объемов с помощью вы- определенного интеграла. Несобственные интегралы первого рода.
Тема 10. Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения, которые допускают понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольной постоянной. Решение задачи Коши для линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

5. Методические рекомендации для проведения лабораторных, практических и семинарских занятий содержатся в учебно-методическом комплексе дисциплины

6. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов содержатся в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. Индивидуальные задания содержатся в методических указаниях.

8. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

1. Определители второго порядка, свойства определителей. Определители третьего порядка.
2. Вычисление определителей, разложение определителя по элементам строк и столбцов.
3. Анализ систем алгебраических уравнений. Решение линейных систем уравнений. Метод Крамера.
4. Решение линейных систем уравнений методом Гаусса.
5. Понятие о декартовой системе координат на плоскости и в пространстве. Длина отрезка, деление отрезка в данном отношении.
6. Понятие вектора. Арифметические действия над векторами. Свойства векторов. Определение угла между векторами.
7. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов (определение, основные формулы).
8. Прямая линия на плоскости. Типы прямых.
9. Нахождение уравнения прямой, проходящей через две точки, угол между двумя прямыми.
10. Общее уравнение плоскости, угол между двумя плоскостями.
11. Нахождение уравнения плоскости, проходящей через три точки.
12. Функции одной переменной, определение, способы задания. Обзор основных элементарных функций.
13. Построение графиков линейной, квадратичной, дробно-линейной функций. Нахождение их области определения.
14. Преобразование графиков элементарных функций. Построение графиков функций $y = |f(x)|$, $y = f(|x|)$, $y = |f(|x|)|$, $y = kf(x)$, $y = f(kx)$.
15. Предел последовательности. Теорема о пределах, свойствах пределов.
16. Нахождение пределов последовательностей. Раскрытие неопределенностей типа $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$, $(\infty - \infty)$.
17. Первый и второй замечательные пределы.
18. Раскрытие неопределенностей типа $\left(\frac{0}{0}\right)$, (1^∞) , (0^0) .
19. Непрерывность функций в точке и на множестве. Левосторонние и правосторонние пределы функций.
20. Разрывы первого и второго рода, устраненные разрывы.
21. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Производная произведения, суммы, частного функций.
22. Таблица производных основных элементарных функций. Дифференцирование сложных функций.

23. Определение дифференциала функции. Правила дифференцирования.
24. Правило Лопиталю для вычисления пределов функций, содержащих неопределенность типов $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ или $\left(\frac{0}{0}\right)$.
25. Применение правила Лопиталю для вычисления пределов, содержащих неопределенности типов 1^∞ , 0^0 , ∞^0 , $0 \cdot \infty$, $\infty - \infty$.
26. Применение производной для исследования функции (на локальный экстремум, выпуклость, перегиб).
27. Асимптоты плоской кривой.
28. Схема полного исследования функции с помощью производной.
29. Понятие о функциях двух переменных. Нахождение области определения функции двух переменных.
30. Локальный экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия локального экстремума функции двух переменных.
31. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
32. Таблица основных интегралов элементарных функций. Непосредственное интегрирование.
33. Методы интегрирования (замена переменной, по частям).
34. Интегрирование тригонометрических функций.
35. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
36. Предел интегральной суммы. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
37. Нахождение площадей и объемов с помощью определенного интеграла.
38. Решение задачи Коши для линейного неоднородного дифференциального уравнения первого порядка. Уравнение с разделяющимися переменными.
39. Линейные однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
40. Метод вариации переменной при решении линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
41. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
42. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

9. Образцы вариантов модульных работ

Модульная работа № 1

Вариант № ___

1. Если в определителе n -го порядка все строки заменить на соответствующие столбцы, то:
 - 1.1. определитель изменит знак
 - 1.2. его величина увеличится в 2 раза
 - 1.3. его значение не изменится
 - 1.4. он будет равен нулю
 - 1.5. его величина уменьшится в 2 раза
2. Вектором называется:
 - 2.1. направленный отрезок
 - 2.2. совокупность направленных отрезков
 - 2.3. совокупность направленных отрезков одинаковой длины
 - 2.4. совокупность одинаково направленных отрезков
 - 2.5. совокупность направленных отрезков одинаковой длины и одинакового направления

3. Условие параллельности двух прямых $l_1: y = k_1x + b_1$, $l_2: y = k_2x + b_2$ задается соотношением:
- 3.1. $k_1 + k_2 = 0$
 - 3.2. $k_1 \cdot k_2 + 1 = 0$
 - 3.3. $k_1 = k_2$
 - 3.4. $k_1 = \frac{1}{k_2}$
 - 3.5. $k_1 - k_2 = 1$
4. Решить системы линейных уравнений
- а) методом Крамера $\begin{cases} 2x - y + z = 5, \\ 3x + 2y - z = -1, \\ x - 3y + z = 6; \end{cases}$ б) методом Гаусса $\begin{cases} x + 2y + z = 0, \\ 3x + 5y + 2z = 0, \\ 2x + 3y + z = 0. \end{cases}$
5. Заданы точки: A(1; 1; 2), B(-1; 1; 4), C(2; 1; 1), D(-1; 1; 2).
- 5.1. проверить условие коллинеарности векторов \overline{AB} и \overline{CD} ;
 - 5.2. проверить условие ортогональности векторов \overline{AB} и \overline{CD} ;
 - 5.3. найти косинус угла между векторами \overline{AB} и \overline{CD} ;
 - 5.4. найти единичный вектор вектора \overline{BC} ;
 - 5.5. проверить условие компланарности векторов \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{CD} .
6. Треугольник ABC задан своими вершинами: A(1; 2), B(2; 3), C(6; 7).
- 6.1. найти уравнение прямой, содержащей сторону AB;
 - 6.2. найти уравнение прямой CA_1 , содержащей медиану стороны AB;
 - 6.3. найти уравнение прямой AM_1 , содержащей высоту, проведенную к стороне BC;
 - 6.4. найти угол между прямыми CA_1 и AM_1 ;
 - 6.5. найти площадь треугольника ABC.
7. Даны три вектора $\vec{p} = (3; -2; 1)$, $\vec{q} = (-1; 1; -2)$, $\vec{r} = (2; 1; -3)$. Найти разложение вектора $\vec{c} = (11; -6; 5)$ по векторам \vec{p} , \vec{q} , \vec{r} .

Модульная работа № 2

Вариант №

1. Найти точки локального экстремума и асимптоты функции $y = \frac{x+1}{x^2}$.
2. Указать множество задания функции $z = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 - 4}}$, изобразить его на рисунке.
3. Найти локальные экстремумы функции $z = \frac{x^2}{2} + yx - y^2 - x + 8y - 17$.
4. Найти интегралы:
 - а) $\int \frac{(x^2+1)^2}{x^3} dx$; б) $\int \frac{dx}{\cos^2 7x}$; в*) $\int \arctg x dx$.
5. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x^2 - 3x + 2$, $y = 5x + 2$.

10. Образец экзаменационного билета

Экзаменационный билет № __

1. Определители второго порядка, свойства определителей. Определители третьего порядка.
2. Таблица производных основных элементарных функций. Дифференцирование сложных функций.
3. Найти скалярное произведение векторов $\overline{OA} = (8; 4; -1)$, $\overline{OB} = (-3; 1; 4)$.
4. Построить график функции $f(x) = |4 - x^2|$.
5. Найти предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + n - 1}{2n + 7}$.

11. Критерии оценивания

Текущий контроль (max 100 баллов)														
Содержательный модуль 1 (max 55 баллов)						Сумма баллов по содержательному модулю 1	Содержательный модуль 2 (max 45 баллов)					СРС по выбору	Сумма баллов по содержательному модулю 2	Всего
Работа студентов в аудитории	Индивидуальная работа (1-3)	Самостоятельная работа (С1-С3)	математический диктант	Зачетная модульная работа №1	СРС по выбору		Работа студентов в аудитории	Индивидуальная работа (4-5)	Самостоятельная работа (С4-С5)	математический диктант	Зачетная модульная работа №2			
5	15	15	5	10	5	55	5	10	10	5	10	5	45	100
Текущий контроль (max 100 баллов)														
Содержательный модуль 3 (max 55 баллов)				СРС по выбору	Сумма баллов по содержательному модулю 3	Содержательный модуль 4 (max 45 баллов)					СРС по выбору	Сумма баллов по содержательному модулю 4	Всего	
Работа студентов в аудитории	Индивидуальная работа (1-3)	Самостоятельная работа (С1-С3)	математический диктант			Работа студентов в аудитории	Индивидуальная работа (4-5)	Самостоятельная работа (С4-С5)	математический диктант	Зачетная модульная работа №2				

Работа студентов в аудитории	Индивидуальная работа (6-8)	Самостоятельная работа (С6-С8)	магематический диктант	Зачетная модульная работа №3	СРС по выбору			Работа студентов в аудитории	Индивидуальная работа (4-5)	Самостоятельная работа (С9-С10)	магематический диктант	Зачетная модульная работа №4			
5	15	15	5	10	5	55		5	10	10	5	10	5	45	100

Шкала соответствия баллов национальной шкале (в ДонНУ на 1 сентября 2016 г.)

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка ECTS	Оценка по национальной шкале
		для экзамена
90-100	A	5 (отлично)
80-89	B	4 (хорошо)
75-79	C	
70-74	D	3 (удовлетворительно)
60-69	E	
35-59	FX	
0-34	F	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи 2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов

12. Материально-техническое обеспечение учебного процесса. Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом.

13. Рекомендованная литература

Основная

1. Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике: учебное пособие для втузов / В. П. Минорский. – 15-е изд. – М. : Издательство Физико-математической литературы, 2010. – 336 с.
2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. – 4-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2006.– 608 с.
3. Зыза А.В., Тимошенко Е.В. Изучаем основы высшей математики (модуль 1). – Учебно-методическое пособие для студентов биологических специальностей. Донецк.: Ноулидж, 2010. – 102 с.
4. Зыза А.В. Изучаем основы высшей математики (модуль 2). – Учебно-методическое пособие для студентов биологических специальностей классических университетов / А.В. Зыза, Е.В. Тимошенко. – Харків.: Вид-во НТМТ, 2015. – 179 с.

Дополнительная

1. Берман Г.Н Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие для вузов. – 20-е изд./ Г.Н. Берман. – М.: Наука, 1985. – 383 с.
2. Петросян Л. А., Захаров В. В. Математические модели в экологии/Л. А. Петросян, В. В. Захаров. — СПб.: Изд-во СПбГУ, 1997. — 256 с.

3. Приседський Ю. Г. Статистична обробка результатів біологічних експериментів/ Ю.Г.Приседський. – Донецьк: ДДУ, 1999. – 210 с.
4. Смит Д. М. Математические идеи в биологии: [с задачами и ответами]: Пер. с англ.: 2-е изд., стер / Под ред. Ю. И. Гильдермана. — М.: КомКнига; URSS, 2005. — 179 с.

5. Информационные ресурсы

- ✓ <http://www.unicyb.kiev.ua/MMEDIA/reports/TaisiaNazarenko/index.htm> - Электронная библиотека математической литературы;
- ✓ www.amazon.com – база данных книг по математике;
- ✓ www.eir.ru – сайт образовательных электронных изданий;
- ✓ www.exponenta.ru – Российский образовательный математический сайт.
- ✓ http://school35.ucoz.ru/grapher/grapher_e.htm - Построитель графиков функций;
- ✓ <http://matesha.ru/kramer.php> - Решение системы линейных уравнений методом Крамера
- ✓ http://www.webmath.ru/web/prog13_1.php - Решение системы линейных уравнений методом Гаусса
- ✓ <http://mathserfer.com/math/task.php?tname=detmatr> – вычисление определителей

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания с изменениями (без изменений) на 2018 год. Протокол заседания кафедры № 2 от 14.09.17.

Зав. кафедрой

Скара

Скара Е.И.