Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

_____ А.А. Панфилов

«01» 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

Профиль подготовки Экология

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед,час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	4(144час)	18	18	-	72	экзамен (36 час.)
2	2(72час)	18	36	-	18	зачет с оценкой
Итого	6(216час)	36	54	-	90	экзамен (36 час.) зачет с оценкой

Владимир 2016

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины "***Математика***" являются:

- познакомить студентов с основными идеями и понятиями высшей математики;
- научить студентов языку математики;
- подготовить к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «***Математика***» относится к базовой части дисциплин учебного плана. Для освоения дисциплины используются знания, умения, сформированные в процессе школьного курса математики на предыдущем этапе образования. Математика является мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, закладывает основы математической культуры студента и создает предпосылки для изучения специальных и смежных дисциплин.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ "Математика"

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (ОПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики; теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики.

Уметь: проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.

Владеть: методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Математика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*, форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				лекции	практики	лабораторные раб	Контрольные работы,	СРС	КП/КР		
1	*Линейная алгебра и аналитическая геометрия*	**1**	**1-8**	**8**	**8**			**36**		**5 (31 %)**	
1.1	Матрицы	1	1-2	2	2			9		1 (25%)	
1.2	Определители	1	3-4	2	2			9		1 (25%)	
1.3	Системы линейных уравнений	1	5-6	2	2			9		1 (25%)	РК 1
1.4	Векторная алгебра	1	7	2	2					1 (25%)	
1.5	Аналитическая геометрия	1	8		2			9		1 (50%)	
2	*Математический анализ.*	**1**	**9-18**	**10**	**10**			**36**		**10 (50%)**	
2.1	Основные понятия.	1	9-10	2	2			4		2 (50%)	
2.2	Предел и непрерывность функции.	1	11-12	2	2			8		2 (50%)	РК 2
2.3	Производная функции.	1	13-14	2	2			8		2 (50%)	
2.4	Исследование функций.	1	15-16	2	2			8		2 (50%)	
2.5	Дифф. исчисление функции многих переменных.	1	17-18	2	2			8		2 (50%)	РК 3
	Итого:			**18**	**18**			**72**		**15 (42 %)**	**экзамен (36)**
3	*Интегральное исчисление*	**2**	**1-8**	**8**	**16**			**8**		**8 (33%)**	
3.1	Неопределенные интегралы	2	1-4	4	8			4		4 (33%)	
3.2	Определенные интегралы	2	5-8	4	8			4		4 (33%)	РК 1
4	*Дифференциальные уравнения*	**2**	**9-18**	**10**	**20**			**10**		**8 (27%)**	
4.1	Комплексные числа	2	9-10	2	4			2			
4.2	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	2	11-12	2	4			2		2 (33%)	РК 2
4.3	Дифференциальные уравнения высших порядков	2	13-14	2	4			2		2 (33%)	
4.4	Линейные дифференц. уравнения с постоянными коэффициентами	2	15-16	2	4			2		2 (33%)	
4.5	Системы линейных дифференц. уравнений.	2	17-18	2	4			2		2 (33%)	РК 3
	Итого:			**18**	**36**			**18**		**16 (30 %)**	**зачет с оценкой**
	Всего:			**36**	**54**			**90**		**31 (34 %)**	**экзамен (36)** **зачет с оценкой**

4.1. Теория курса (темы и содержание лекций).

I семестр

Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.

Тема 1.1. Матрицы (2 ч.). Основные понятия, виды матриц. Операции над матрицами, их свойства.

Тема 1.2. Определители. (2 ч.). Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства. Понятие определителя n-го порядка, методы вычисления определителей. Обратная матрица.

Тема 1.3. Системы линейных уравнений. (2 ч.). Основные понятия. Правило Крамера. Системы линейных уравнений в матричной форме. Решение систем при помощи обратной матрицы. Рассмотрение случаев, когда система имеет бесконечное количество решений или не имеет вовсе. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений.

Тема 1.4. Векторная алгебра (2 ч.). Геометрические векторы. Операции над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения. Ось, величина отрезка, проекция на ось (свойства). Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.

Тема 1.5. Аналитическая геометрия (2 ч.практ). Прямая на плоскости. Кривые 2-го порядка. Уравнения плоскости в пространстве. Поверхности 2-го порядка.

Раздел 2. Математический анализ

Тема 2.1. Основные понятия (2 ч.). Множества. Действительное число и его свойство. Функциональная зависимость. Виды функций и способы ее представления. Числовая последовательность.

Тема 2.2. Предел и непрерывность функции (2 ч.). Пределы последовательности. Первый и второй замечательные пределы. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке и на множестве. Основные теоремы о непрерывных функциях. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Непрерывность элементарных функций.

Тема 2.3. Производная (2 ч.). Производная функции. Геометрический и механический смысл производной. Свойства производных. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Производная функции, заданная неявно и параметрически. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.

Тема 2.4. Исследование функции (2 ч.). Признак монотонности функции. Необходимые и достаточные признаки экстремума. Исследование на экстремум с помощью производных высших порядков наибольшее и наименьшее значения функции. Расположение графика функции относительно касательной (выпуклость, вогнутость функции). Точки перегиба, необходимый и достаточный признаки. Асимптоты (горизонтальные, вертикальные и наклонные). Общая схема построения графика функции.

Тема 2.5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных (4 ч.). Предел, непрерывность, частные производные функции многих переменных. Экстремумы функций многих переменных. Условные экстремумы.

II семестр

Раздел 3. Интегральное исчисление

Тема 3.1. Неопределенный интеграл (4 ч.). Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.

Тема 3.2. Определенный интеграл (4 ч.). Понятие интегральной суммы. Определенный интеграл и теорема о его существовании. Свойства определенного интеграла, теорема о среднем, формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования определенного интеграла. Геометрические

приложения определенного интеграла: вычисления площади, длины и объема. Физические приложения определенного интеграла: вычисление работы, статических моментов, моментов инерции.

Раздел 4. Дифференциальные уравнения

Тема 4.1. Комплексные числа (2 ч.). Основные определения. Формы представления комплексного числа: алгебраическая, тригонометрическая и показательная, формула Эйлера. Операции с комплексными числами: сложение и вычитание, умножение и возведение в степень, деление и извлечение корня. Элементарные функции.

Тема 4.2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка (2 ч.). Основные понятия. Методы интегрирования некоторых типов уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения. Уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах.

Тема 4.3. Дифференциальные уравнения высших порядков (2 ч.). Уравнения высших порядков (общие понятия). Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения (общие понятия). Структура общего решения неоднородного уравнения. Принцип суперпозиции.

Тема 4.4. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (2 ч.). Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристический многочлен, построение фундаментальной системы решений по его корням. Неоднородные линейные уравнения с правой частью специального вида.

Тема 4.5. Системы линейных дифференциальных уравнений (2 ч.). Нормальные системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы решения: метод исключения, метод интегрируемых комбинаций, метод Эйлера. Неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках дисциплины «Математика» предусмотрено 34 % аудиторных занятий, проводимых в активной и интерактивной формах. В частности, лекционные занятия в оборудованных аудиториях проводятся с использованием мультимедиа технологий (компьютерные презентации, демонстрационные ролики).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

По дисциплине «Математика» предусмотрено шесть текущих контрольных мероприятий (рейтинг-контроля) и две промежуточных аттестации - экзамен и зачет с оценкой.

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня. Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке теоретического материала по рекомендованной литературе, подготовке к практическим занятиям, устному опросу, контрольным работам. Контроль над самостоятельной работой студентов осуществляется во время практических занятий путем опроса и проверки выполнения домашних заданий.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

а) решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;

б) устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу. Основным оценочным средством текущего контроля успеваемости является рейтинг контроль.

6.1. Темы рейтинг контроля

1 семестр

Рейтинг - контроль № I. **Системы линейных алгебраических равнений**

Пример: Найти общее решение системы уравнений

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

Рейтинг – контроль № 2. **Аналитическая геометрия**

Пример: Найти точку пересечения прямой и плоскости:

$$x-1=\frac{y+1}{-2}=\frac{z}{6}; \quad 2x+3y+z-1=0.$$

Рейтинг – контроль № 3. **Пределы и производные функций**

Примеры;

Найти предел $\lim\limits_{x\to 0}\frac{(1+x)^3-(1+3x)}{x^2+3x^3}$

Найти производную функции $y=\ln^3 \arcsin x^2$

2 семестр

Рейтинг – контроль № I. **Неопределенный интеграл**

Пример: Вычислить неопределенный интеграл

$$\int \sqrt{x}\sqrt[3]{1+(\sqrt{x})^3}\,dx$$

Рейтинг – контроль № 2. **Определенный интеграл**

Пример: Вычислить длину дуги кривой

$$y = ln x, \quad 1 \le x \le 2$$

Рейтинг – контроль № 3. **Дифференциальные уравнения**

Пример: Найти общее решение уравнения

$$y''-11y'+28y=6e^{4x}$$

6.2 Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации

Экзаменационные вопросы (1 семестр).

1. Матрицы (понятие, виды, операции)
2. Определители (понятие, свойства). Теорема Лапласа.
3. Системы линейных уравнений (понятие, виды, методы решения).
4. Вектора на плоскости и в пространстве (понятие, свойства, линейные операции).
5. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их применение.
6. Уравнения прямой на плоскости. Приложения.
7. Уравнения плоскости в пространстве. Приложения.
8. Уравнения прямой в пространстве. Приложения.
9. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Основные параметры. Вывод канонического уравнения (на выбор).
11. Функция (понятие, виды, способы представления). Предел функции.
12. Числовая последовательность (понятие, свойства). Предел числовой последовательности
13. Бесконечно малая и бесконечно большая функции. Основные теоремы.
14. Первый и второй замечательные пределы.
15. Сравнение б.м.ф. Применение б.м.ф. при вычислении пределов.
16. Непрерывность функции. Основные теоремы. Точки разрыва и их классификация.
17. Производная функции (понятие, физический и геометрический смысл). Основные теоремы.
18. Производная сложной и обратной функций (с доказательством).
19. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей различных видов.
20. Возрастание и убывание функции. Необходимые и достаточные условия.
21. Максимум и минимум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.

22. Выпуклость графика функции. Точки перегиба (понятия, условия существования).
23. Асимптоты (понятие, виды, правила нахождения).
24. Правила построения графика функции.
25. Функция двух переменных (понятие, геометрическое представление).
26. Предел и непрерывность функции двух переменных.
27. Частные производные функции двух переменных и их геометрический смысл.
28. Максимум и минимум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Вопросы для зачета с оценкой (2 семестр).

1. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Основные методы интегрирования.
3. Интегрирование рациональных функций.
4. Интегрирование тригонометрических функций.
5. Определенный интеграл (понятие, свойства, примеры приложения).
6. Дифференциальные уравнения (понятия, виды, примеры).
7. Решение ОДУ 1-го порядка, однородных относительно x и y.
8. Решение линейных неоднородных ДУ 1-го порядка (метод Бернулли, метод Лагранжа).
9. Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.
10. Решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (метод вариации постоянных).
11. Решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (уравнения с правой частью специального вида).
12.Системы ОДУ 1-го порядка. (основные понятия). Методы решения нормальных систем линейных однородных ДУ с постоянными коэффициентами.
13. Метод Эйлера решения нормальных систем линейных однородных ДУ с постоянными коэффициентами.

Самостоятельная работа в форме типовых расчетов

1 семестр.

Типовой расчет №1«Линейная алгебра и геометрия»

1. Элементы векторной алгебры; скалярное, векторное и смешанное произведения.
2. Применения векторной алгебры для вычисления базовых геометрических характеристик геометрических фигур (длина, площадь, объем).
3. Линейные объекты на плоскости и в пространстве. Различные формы задания линейного объекта.
4. Вычисление основных параметров линейных объектов. Характеристики их взаимного расположения.
5. Свойства определителей. Различные способы вычисления.
6. Правило Крамера. Метод Гаусса.
7. Линейные операции над матрицами.
8. Обратная матрица.
9. Нахождение характеристического уравнения и его корней.
10. Построение собственных векторов.

Типовой расчет №2 «Пределы и дифференциальное исчисление»

1. Предел последовательности.
2. Число «е»; следствия. 1-й и 2-й замечательные пределы; следствия. Техника бесконечно малых.
3. Односторонние пределы, исследование разрывов.
4. Приложения; приближенные вычисления.
5. Общая техника дифференцирования. Специальные приемы дифференцирования: логарифмическое дифференцирование; дифференцирование функции, заданной параметрически; дифференцирование функции, заданной неявно.
6. Производные высших порядков.

7. Дифференциал, техника вычисления. Приложения: приближенные вычисления, касательная нормаль к графику.
8. Правило Лопиталя.
9. Исследование на возрастание - убывание; экстремумы. Исследование на выпуклость-вогнутость; перегибы. Асимптоты.
10. Схема полного исследования графика функции

2 семестр.

Типовой расчет №3 «Интегральное исчисление»

1. Базовая техника интегрирования (использование таблицы). Изменение переменной интегрирования.
2. Интегрирование по частям.
3.Интегрирование рациональных функций.
4. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная подстановка.
5. Интегрирование некоторых специальных выражений.
6. Интегрирование иррациональных выражений. Тригонометрические подстановки.
7. Техника вычисления определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Вычисление площадей плоских фигур.
9. Вычисление длин кривых.
10. Несобственные интегралы.

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

Основная литература:

1. Задачник по высшей математике: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 10-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-010071-5, 800 экз.
2. Линейная алгебра, аналитическая геометрия/ Ивлева А.М., Прилуцкая П.И., Черных И.Д. – Новосиб.: НГТУ, 2014. – 108 с. ISBN9785392121625
3. Высшая математика. Том 1 [Электронный ресурс] : уч. пособие / Н.И. Лобкова, Ю.Д. Максимов, Ю.А. Хватов.- М.: Проспект, 2015. – ISBN 978-5-7782-2409-4.

Дополнительная литература

1. Математика. Сборник задач по углублённому курсу [Электронный ресурс] / Б.А. Будак [и др.]; под ред. М.В. Федотова. - М.: БИНОМ, .2015. - ISBN9785996328857
2. Высшая математика в вопросах и ответах [Электронный ресурс]учебное пособие /Л.В. Крицков, под ред. В.А. Ильина. - М.: Проспект, 2014. - ISBN97853921437261
3. Высшая математика [Электронный ресурс] / С.Н. Дорофеев. - М. : Мир и образование. (Полный конспект лекций),2011.-ISBN9785946666220.

Периодические издания

1. Успехи математических наук, Журнал РАН (корпус 3, ауд. 414) (1 шт)
2. Автоматика и телемеханика, Журнал РАН (корпус 3, ауд. 414) (1 шт)

Интернет – ресурсы

1.Образовательный математический сайт http://www.exponenta.ru/
2.Математическая энциклопедия http://allmath.com/
3.Образовательные ресурсы – window.edu.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “Математика”

- Лекционная аудитория 426-1 на 105 посадочных мест, оборудованная двойной меловой доской.
- Электронные учебные материалы на компакт-дисках.
- Доступ в интернет.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 05.03.06 “Экология и природопользование”

Рабочую программу составил доцент кафедры ФАиП к.ф.-м.н _____ Орлик Е.В.

Рецензент ЗАО ИФ «ПРОК-Инвест» директор по маркетингу Крисько О.В. _____

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП

Протокол № 1 от 01.09.2016 года

Заведующий кафедрой Давыдов А.А. _____

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 05.03.06 “Экология и природопользование”

Протокол № 1 от 01.09.16 года

Председатель комиссии _____ Г.А. Трифонова

(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 2017-18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 29 от 19.06.17 года

Заведующий кафедрой _____ Т. А. Григорьева _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____