

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт биологии и экологии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Смирнова Н.Н.
2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины)

направление подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Экология и природопользование

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математика» является ознакомление студентов с линейной и векторной алгеброй, аналитической геометрией, математическим анализом, дифференциальными уравнениями и их приложениями к задачам физики, химии и техники.

Задачи:

- изучить основные понятия высшей математики;
- научиться применять их методы для решения прикладных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части учебного плана.

Для освоения данной дисциплины обучающимся необходимо иметь теоретические знания и практические навыки по предметам основной образовательной программы среднего (полного) общего образования: алгебра и начала анализа, геометрия.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Знать основные понятия линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений. Уметь применять их для решения прикладных задач. Владеть основными математическими методами.	Контрольная работа, практико-ориентированные задания
ОПК-1. Способен применять знание фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Знает основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов. ОПК-1.2. Умеет использовать базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования; применять базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования;	Знать основные понятия линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений. Уметь применять их для решения прикладных задач. Владеть основными математическими методами.	Контрольная работа, практико-ориентированные задания

	применять базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования. ОПК-1.3. Владеет знаниями биологии для решения задач в области экологии и природопользования; знаниями фундаментальных разделов наук у Земле для решения задач в области экологии и природопользования.		
--	--	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Элементы линейной алгебры	1	1-2	4	6			7	
2	Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии	1	3-4	4	6			7	
3	Введение в анализ	1	5-8	8	12			14	Рейтинг-контроль 1
4	Дифференциальное исчисление функций одного переменного	1	9-12	8	12			14	Рейтинг-контроль 2
5	Интегральное исчисление функций одного переменного	1	13-16	8	12			14	
6	Дифференциальные уравнения	1	17-18	4	6			7	Рейтинг-контроль 3
Всего за 1 семестр:				36	54			63	Экзамен (27)
Итого по дисциплине				36	54			63	Экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Элементы линейной алгебры

Тема 1. Матрицы и определители Матрица, квадратная матрица. Треугольная, диагональная, единичная и нулевая матрицы. Действия над матрицами и их свойства. Определитель матрицы. Свойства определителей. Вычисление определителей. Обратная матрица.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Решение СЛАУ, совместная и несовместная СЛАУ. Метод Гаусса. Правило Крамера. Матричный метод решения СЛАУ.

Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии

Тема 1. Векторы на плоскости и в пространстве Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Вектор. Координаты вектора. Сложение вектора и умножение вектора на число. Длина вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства.

Тема 2. Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве Виды уравнения прямой на плоскости. Составление уравнения прямой, проходящей через две заданные точки. Составление уравнения прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Виды уравнения плоскости в пространстве. Составление уравнения плоскости, проходящей через три заданные точки. Составление уравнения плоскости, проходящей через заданную точку и перпендикулярной заданному вектору. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Виды уравнений прямой в пространстве. Составление уравнений прямой, проходящей через две заданные точки. Составление уравнений прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

Раздел 3. Введение в анализ

Тема 1. Предел последовательности Последовательность вещественных чисел. Предел последовательности. Свойства предела последовательности. Второй замечательный предел.

Тема 2. Предел функции Функция одного вещественного переменного. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Свойства предела. Первый замечательный предел.

Тема 3. Бесконечно малые Бесконечно малая и бесконечно большая. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Основные эквивалентности.

Тема 4. Непрерывность и точки разрыва Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва и их классификация. Локальные свойства непрерывных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одного переменного

Тема 1. Производная и дифференциал Производная, ее геометрический и физический смысл. Дифференциал. Связь дифференцируемости с непрерывностью. Правила дифференцирования. Таблица производных. Логарифмическая производная. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.

Тема 2. Производные высших порядков Производные высших порядков функций, заданных явно, неявно и параметрически.

Тема 3. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталю. Формула Тейлора Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталю. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.

Тема 4. Возрастание и убывание функции. Выпуклость графика функции. Асимптоты Возрастание и убывание функции. Точки экстремума и экстремумы. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое условие перегиба. Достаточное условие перегиба. Вертикальные, наклонные и горизонтальные асимптоты.

Раздел 5. Интегральное исчисление функций одного переменного

Тема 1. Первообразная. Неопределенный интеграл Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Интегрирование подведением под знак дифференциала, подстановкой (заменой переменной), по частям.

Тема 2. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональной функции с помощью представления ее в виде суммы многочлена и простейших дробей. Универсальная тригонометрическая подстановка и тригонометрические преобразования при интегрировании тригонометрических функций. Тригонометрические подстановки при интегрировании иррациональных функций.

Тема 3. Определенный интеграл Определенный интеграл, его геометрический и физический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.

Тема 4. Несобственные интегралы. Геометрические и физические приложения определенного интеграла Несобственные интегралы I и II рода. Сходимость. Признаки сравнения. Вычисление площадей плоских фигур и поверхностей вращения, объема тела, длины плоской кривой. Вычисление работы переменной силы, пройденного телом пути, давления жидкости на вертикальную пластину, статических моментов и координат центра тяжести плоской кривой и плоской фигуры.

Раздел 6. Дифференциальные уравнения

Тема 1. Некоторые обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка Обыкновенное дифференциальное уравнение (ОДУ). Общее и частное решение ОДУ. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные ОДУ. Линейные ОДУ первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.

Тема 2. Некоторые ОДУ высших порядков ОДУ высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Элементы линейной алгебры

Тема 1. Матрицы Решение задач.

Тема 2. Определители Решение задач

Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений Решение задач.

Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии

Тема 1. Векторы на плоскости и в пространстве Решение задач.

Тема 2. Прямая на плоскости Решение задач.

Тема 3. Плоскость и прямая в пространстве Решение задач.

Раздел 3. Введение в анализ

Тема 1. Предел последовательности Решение задач.

Тема 2. Второй замечательный предел Решение задач

Тема 3. Функции Решение задач.

Тема 4. Предел функции Решение задач.

Тема 5. Бесконечно малые Решение задач.

Тема 6. Непрерывность и точки разрыва Решение задач.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одного переменного

Тема 1. Производная. Логарифмическая производная Решение задач.

Тема 2. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически Решение задач.

Тема 3. Производные высших порядков Решение задач

Тема 4. Правило Лопиталья. Формула Тейлора Решение задач.

Тема 5. Возрастание и убывание функции. Экстремумы Решение задач.

Тема 6. Выпуклость графика функции. Перегибы. Асимптоты Решение задач.

Раздел 5. Интегральное исчисление функций одного переменного

Тема 1. Непосредственное интегрирование. Интегрирование подведением под знак дифференциала, подстановкой (заменой переменной), по частям Решение задач.

Тема 2. Интегрирование рациональных функций Решение задач.

Тема 3. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций Решение задач.

Тема 4. Определенный интеграл Решение задач.

Тема 5. Несобственные интегралы Решение задач.

Тема 6. Геометрические и физические приложения определенного интеграла
Решение задач.

Раздел 6. Дифференциальные уравнения

Тема 1. Некоторые ОДУ первого порядка Решение задач.

Тема 2. ОДУ высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами Решение задач.

Тема 3. Линейные неоднородные ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида Решение задач.

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль 1

1. Решить заданную СЛАУ методом Гаусса и матричным методом.
2. Найти для заданных векторов их длины, скалярное, векторное и смешанное произведения.
3. В заданном координатами вершин треугольнике найти координаты точки пересечения одной из высот с одной из медиан.

Рейтинг-контроль 2

1. Найти предел заданной последовательности.
2. Найти предел заданной функции в заданной точке.
3. Найти производную заданной функции.
4. Найти промежутки возрастания и убывания заданной функции.
5. Найти промежутки выпуклости заданной функции.

Рейтинг-контроль 3

1. Найти неопределенный интеграл заданной рациональной функции.
2. Вычислить определенный интеграл заданной тригонометрической функции.
3. Найти общее решение заданного линейного неоднородного ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

Контрольные вопросы к экзамену

1. Матрицы. Действия над матрицами
2. Определитель матрицы. Свойства определителей
3. Обратная матрица
4. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса
5. Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера
6. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод
7. Векторы на плоскости и в пространстве
8. Прямая на плоскости
9. Плоскость в пространстве
10. Прямая в пространстве
11. Предел последовательности
12. Предел функции
13. Бесконечно малые

14. Непрерывность и точки разрыва
15. Производная и дифференциал. Правила дифференцирования
16. Производная и дифференциал. Таблица производных
17. Производные высших порядков
18. Основные теоремы дифференциального исчисления
19. Правило Лопитала
20. Формула Тейлора
21. Возрастание и убывание функции. Точки экстремума и экстремумы
22. Выпуклость графика функции. Точки перегиба
23. Асимптоты
24. Первообразная. Неопределенный интеграл
25. Таблица интегралов
26. Интегрирование подведением под знак дифференциала, подстановкой (заменой переменной), по частям
27. Интегрирование рациональных функций
28. Интегрирование тригонометрических функций
29. Интегрирование иррациональных функций
30. Определенный интеграл
31. Несобственные интегралы
32. Геометрические и физические приложения определенного интеграла
33. Некоторые обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка
34. ОДУ высших порядков, допускающие понижение порядка
35. Линейные однородные и неоднородные ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Темы самостоятельных работ

1. Вычислить заданный определитель 4×4 .
2. Решить заданную СЛАУ методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом.
3. Найти длины, скалярные, векторные и смешанное произведения трех векторов, заданных координатами.
4. Для заданного координатами вершин треугольника найти уравнения его сторон, медиан и высот, углы, длины сторон и площадь
5. Для заданной координатами вершин треугольной пирамиды найти уравнения ее сторон и граней, длины сторон, площадь поверхности и объем.
6. Найти предел заданной последовательности.
7. Найти предел заданной функции в заданной точке.
8. Найти производную заданной явно функции.
9. Найти производную заданной неявно функции.
10. Найти производную заданной параметрически функции.
11. Найти производную второго порядка заданной явно функции.
12. Найти производную второго порядка заданной неявно функции.
13. Найти производную второго порядка заданной параметрически функции.
14. Провести полное исследование заданной функции и построить ее график.
15. Найти заданный неопределенный интеграл непосредственно.
16. Найти заданный неопределенный интеграл с помощью замены переменной.
17. Найти заданный неопределенный интеграл с помощью формулы интегрирования по частям.
18. Найти неопределенный интеграл заданной рациональной функции.
19. Найти неопределенный интеграл заданной иррациональной функции.
20. Найти неопределенный интеграл заданной тригонометрической функции.

21. Найти заданный определенный интеграл.
22. Исследовать заданный несобственный интеграл на сходимость.
23. Вычислить площадь заданной фигуры.
24. Вычислить длину заданной кривой.
25. Найти частное решение заданного ОДУ первого порядка с разделяющимися переменными с заданным начальным условием.
26. Найти общее решение заданного линейного ОДУ первого порядка.
27. Найти общее решение заданного линейного ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

Самостоятельная работа студента состоит в выполнении заданий типового расчета, оформляемого отдельным отчетом и защищаемого студентом. Методические указания и задания можно найти по ссылкам:

- <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1275/1/1087.PDF>,
- <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1348/3/00861.pdf>,
- <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1360/1/1278.pdf>.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Высшая математика. Краткий курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Р. Лакерник - М.: Логос, 2017. - 528 с. - ISBN 978-5-98704-523-7	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045237.html
2. Клово, А. Г. Курс лекций по математике : учебное пособие / А. Г. Клово, И. А. Ляпунова. - Ростов н/Д : ЮФУ, 2020. - 199 с. - ISBN 978-5-9275-3503-3.	2020	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927535033.html
3. Балдин, К. В. Высшая математика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2021. - 360 с. - ISBN 978-5-9765-0299-4.	2021	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859765029941.html
Дополнительная литература		
1. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. В 3 т.: Т. 1 / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Политехника, 2011. - 709 с. - ISBN 978-5-7325-0986-1.	2011	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509861.html
2. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. В 3 т.: Т. 2 / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Политехника, 2011. - 568 с. - ISBN 978-5-7325-0986-2	2011	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97857325098612.html
3. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. В 3 т.: Т. 3. / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Политехника, 2011. - 507 с. - ISBN 978-5-7325-0986-3	2011	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97857325098613.html

6.2. Периодические издания

1. Успехи математических наук, журнал РАН (корпус 3, ауд. 414)

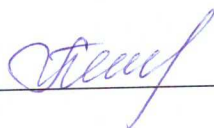
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения MS Excel

Рабочую программу составила:

доцент ФАиП, к.ф.-м.н. Петренко И.А.



Рецензент (представитель работодателя):

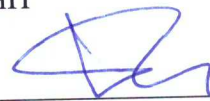
заместитель директора по развитию ООО «Баланс» Кожин А.В.



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой ФАиП к.ф.-м.н., доцент Бурков В.Д.



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 05.03.06 «Экология и природопользование»

Протокол № _____ от _____ года

Председатель комиссии

зав. каф. Биологии и экологии, д.б.н., профессор Трифонова Т.А.



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____