

Учреждение образования  
«Международный государственный экологический университет  
им. А.Д. Сахарова»

УТВЕРЖДАЮ



Директор по учебно-воспитательной и  
инновационной работе

А.Д. Сахарова

Красовский В.И.

2014 г.

Регистрационный № УД-390-14/р.

**ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:**

**1-33 01 05 Медицинская экология**

**1-80 02 01 Медико-биологическое дело**

Факультет Мониторинг окружающей среды

Кафедра Физики и высшей математики

Курс (курсы) 1

Семестр (семестры) 1

Лекции 52 часа Экзамен 1 семестр

Практические (семинарские)

занятия 52 часа Зачет -

Лабораторные

занятия

Аудиторных часов по

учебной дисциплине 104 часа

Всего часов по

учебной дисциплине 216 часов Форма получения  
высшего образования очная

Составил: М.В. Шукин, доцент, кандидат физико-математических наук

2014 г.

*Проверено: [подпись] (Клименко Н.В.)*

Учебная программа составлена на основе учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине "Высшая математика", регистрационный номер № УА-16713, дата 11.09.2013

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой физики и высшей математики Учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова»

протокол № 1 от "11" 09. 2014



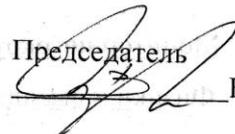
Заведующий кафедрой

 В.Ф. Малишевский

Одобрена и рекомендована к утверждению Советом факультета мониторинга окружающей среды Учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова»

протокол № 1 от "08" 09 2014

Председатель

 В.В. Журавков

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Высшая математика» предназначена для обеспечения базовой математической подготовки по специальностям «Медицинская экология», «Медико-биологическое дело».

Целью изучения высшей математики является:

- развитие интеллектуального потенциала студентов и способностей их к логическому и алгоритмическому мышлению;
- обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений прикладных задач и выбора наилучших способов реализации этих решений.

Задачи преподавания высшей математики состоят в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать сущность научного подхода, научить приемам, способам исследования и решения математических формализованных задач численными методами, выработать умение анализировать полученные результаты, привить навыки самостоятельного изучения литературы по математике и ее приложениям.

Дисциплина «Высшая математика» является фундаментом математического образования специалиста, но уже в рамках этого курса должно проводиться ориентирование на приложение математических методов в профессиональной деятельности. В настоящее время возросла роль математических методов в биологии, химии, физике. Для моделирования процессов необходимо владеть дифференциальным, интегральным исчислением. Специалист должен уметь составить математическую модель реального процесса и решить полученные уравнения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры;
- методы решения простейших дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений;
- основные понятия и методы теорий вероятностей и математической статистики;

**уметь:**

- дифференцировать и интегрировать функции, вычислять пределы простейших последовательностей, анализировать ряды сходимости, вычислять коэффициенты разложения функций в ряд и интеграл Фурье;
- выполнять вычисления с векторами;
- производить действия над матрицами;
- решать обыкновенные линейные дифференциальные уравнения и систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами;

- вычислять среднее значение, дисперсию случайной величины, коэффициент корреляции для совместного распределения двух случайных величин, числовые характеристики случайных величин и параметров функций распределения;

**владеть:**

- навыками практического использования базовых знаний и методов математики и естественных наук;
- методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- математическими, статистическими и количественными методами решения типовых задач профессиональной области знания.

Изучение дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов с рекомендуемыми учебно-методическими материалами, Internet-источниками и другими источниками.

В процессе обучения высшей математике используется проблемный подход, обсуждается связь понятий с задачами контрольных работ.

В процессе проведения практических заданий используются дидактические материалы, включающие задачи повышенной сложности. Использование дидактических материалов позволяет работать хорошо успевающим студентам с большим коэффициентом полезного действия.

В процессе чтения лекций используются мультимедиа презентации с использованием видео и аудио технологий демонстрации математических понятий и их связи с окружающим миром.

На изучение дисциплины отводится 216 часов, из которых аудиторных – 104 часов (52 – лекционных и 52 часов практических занятий).

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Тема 1. Комплексные числа.

Определение комплексного числа. Комплексная плоскость. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами. Формула Муавра.

### Тема 2. Линейная алгебра

Понятие о матрице. Алгебраические операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Элементарные преобразования матриц. Ступенчатая матрица. Понятие определителя. Основные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по элементам строки(столбца). Теорема об обратной матрице. Ранг матрицы. Основные понятия и определения. Критерии совместности системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Правило Крамера решения систем линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса.

### Тема 3. Аналитическая геометрия

Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Прямоугольные декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Полярные координаты на плоскости. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Уравнение линии на плоскости. Пересечение линий. Виды уравнений прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.

### Тема 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Понятие функции и ее основные свойства. Предел функции. Односторонние и бесконечные пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Понятие непрерывности функции. Классификация точек разрыва. Свойства функции, непрерывной на отрезке. Производная функции, ее геометрический, физический смысл. Производные элементарных функций. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции, функции заданной неявно и параметрически, показательной, степенной функции. Понятие о производных высших порядков. Понятие дифференциала функции, его геометрический и физический смысл. Основные теоремы дифференциального исчисления(Ролля, Лагранжа, Коши).

Применение дифференциалов в приближенных вычислениях. Правило Лопиталя-Бернулли. Признаки монотонности функции. Экстремумы функции. Выпуклость графика функции и точки перегиба. Асимптоты графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

### **Тема 5. Интегральное исчисление функций одной переменной**

Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменной, метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Метод замены. Интегрирование тригонометрических функций. Метод замены.

Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла, теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы интегрирования. Приложения определенного интеграла. Понятие несобственного интеграла. Вычисление несобственных интегралов с бесконечными пределами интегрирования. Вычисление несобственных интегралов от неограниченных функций.

### **Тема 6. Дифференциальное и интегральное исчисление функций двух переменных**

Основные понятия. Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции 2-х переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Понятие экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Понятие двойного интеграла, его геометрический смысл и свойства. Вычисление двойного интеграла. Приложения двойного интеграла.

### **Тема 7. Дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядков**

Основные сведения о дифференциальных уравнениях. Теорема о существовании и единственности решения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Комплексные числа.	2	2			метод. пособие	сам. раб
2.	Линейная алгебра	8	8			метод. пособие	сам. раб
3..	Аналитическая геометрия	8	8			метод. пособие	сам. раб
4.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	10	10			метод. пособие	контр. раб.
5.	Интегральное исчисление функций одной переменной	12	12			метод. пособие	сам. раб
6.	Дифференциальное и интегральное исчисление функций двух переменных	6	6			метод. пособие	сам. раб
7.	Дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядков	6	6			метод. пособие	контр. раб.
<b>ВСЕГО:</b>		<b>52</b>	<b>52</b>				

#### 4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу необходимо использовать современные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к практическим занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Самостоятельная работа осуществляется в виде аудиторных и внеаудиторных форм по высшей математике. На основании бюджета времени в соответствии с образовательными стандартами, учебными планами, рабочими программами учебных дисциплин устанавливаются виды, объем и содержание заданий по СРС. Для самостоятельной работы студентам предлагаются индивидуальные домашние задания. В рамках индивидуальных консультаций студенты обсуждают ход выполнения индивидуальных домашних заданий.

Темы самостоятельных работ:

1. Действия над комплексными числами. Формула Муавра.
2. Правило Крамера решения систем линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса Динамика вращательного движения твердого тела
3. Расстояние от точки до прямой. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.
4. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
5. Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы интегрирования.
6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

С целью диагностики знаний, умений и навыков студентов по данной дисциплине рекомендуется использовать:

1. контрольные работы;
2. самостоятельные работы;
3. коллоквиумы по пройденному теоретическому материалу;
4. устный опрос в ходе практических занятий;
5. проверку конспектов лекций студентов;
6. тестирование, включая компьютерное.

## ЛИТЕРАТУРА

### *Основная литература:*

1. Апатенок Р. Ф., Маркина А. М., Попова Н. В., Хейнман В. Б. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.
2. Гусак А. А. Высшая математика. В 2-х т. Т.1: Учебник для студентов вузов. \_Мн.: ТетраСистемс, 2001.-544с.
3. Гурский Е. И. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии. Мн.: Вышэйш. шк., 1982.-286с.
4. Дадаян А. А., Маслова Е. С. Сборник задач по аналитической геометрии и элементам линейной алгебры.
5. Клетеник А. В. Сборник задач по аналитической геометрии. М.: Наука 1980.
6. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике(полный курс). 9-е изд. М: Айрис-пресс 2010.
7. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Под ред. проф. А.П.Рябушко. Части 1-3. 1990г.

### *Дополнительная литература:*

8. Александров П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Наука, 1979.
9. Бурдун А. А. И др. Сборник задач по алгебре и аналитической геометрии. Мн.: Университетское, 1989.
10. Размыслович Г.П. и др. Геометрия и алгебра. Мн.: университетское, 1987.

**5. Протокол согласования учебной программы**

<b>Название дисциплины, с которой требуется согласование</b>	<b>Название кафедры</b>	<b>Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине</b>	<b>Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)</b>