

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

Факультет физико-математических и естественных наук

Рекомендовано МСЧН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Математика

Рекомендуется для направления подготовки /специальности

31.05.01 «Лечебное дело»

Направленность программы

Лечебное дело

1. Цели и задачи дисциплины.

Цель – дать студентам базовый объём знаний, необходимый для освоения ими последующих естественнонаучных дисциплин, а также сформировать у них естественнонаучное мировоззрение.

Задачи:

- Освоить метод координат на плоскости.
- Изучить основы линейной алгебры (аналитическое и графическое решение линейных уравнений и их систем, простейшие операции с векторами и матрицами).
- Изучить основы математического анализа (построение и анализ графиков функций, решение простейших дифференциальных уравнений).
- Показать математику как метод решения современных научных задач математической биологии, биофизики, химии.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО.

Дисциплина “Математика” относится к базовой части блока 1 учебного плана.

В таблице №1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п / п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
	УК-1	Физика	Биохимия; Анатомия; Психология и Общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения;
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-10		Медицинская информатика; Биохимия; Фармакология; Медицинская реабилитация; Биостатистика; Телемедицина.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины “Математика” направлен на формирование компетенций, указанных в Таблице 2.

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции	Название компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Анализирует научно-техническую литературу и нормативную документацию медицинских организаций. УК-1.2. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.
ОПК-10	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-10.1 Умеет использовать современные информационные и коммуникационные средства и технологии в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Математика» студент должен

Знать:

- натуральное, целое, рациональное, иррациональное, действительное число;
- числовая (координатная) ось, декартова система координат на плоскости, декартова система координат в пространстве, абсцисса, ордината;
- модуль числа;
- скаляр, вектор, размерность вектора, вектор-строка, вектор-столбец, матрица;
- диагональная, единичная, скалярная, верхнетреугольная, нижнетреугольная матрицы.
- скалярное произведение двух векторов, ортогональность векторов, угол между векторами;
- единичный вектор, ортонормированная система векторов;
- детерминант (определитель) матрицы 2×2 , собственное число и собственный вектор матрицы 2×2 ;
- произведение вектора на матрицу слева, матрица поворота;
- произведение матриц, обратная матрица;
- транспонирование матрицы.
- равенство, уравнение, решение уравнения;
- линейное уравнение, нелинейное уравнение;
- система уравнений, решение системы уравнений;
- эквивалентные преобразования уравнения и системы уравнений;
- совместная, определённая, несовместная, неопределённая системы линейных уравнений;

- линейная зависимость векторов, линейная зависимость уравнений; линейная независимость;
- решение совместной определённой системы линейных уравнений (алгебраический и геометрический смыслы);
- общее и частное решения совместной неопределённой системы линейных уравнений (алгебраический и геометрический смыслы);
- независимая переменная, зависимая переменная, параметр;
- функция, область определения функции, область значений функции, график функции;
- линейная, степенная, полиномиальная, рациональная, экспоненциальная, логарифмическая, тригонометрическая функции;
- предел функции на бесконечности и в точке;
- непрерывность функции;
- асимптота;
- хорда, секущая и касательная к графику функции;
- производная функции, вторая производная функции;
- линеаризация функции в окрестности точки; дифференциал;
- чётная функция, нечётная функция (аналитический и графический смысл);
- монотонность функции;
- выпуклость вверх, выпуклость вниз графика функции;
- экстремум функции, точка максимума, точка минимума, точка перегиба графика функции;
- первообразная, неопределённый интеграл, определённый интеграл, формула Ньютона-Лейбница;
- дифференциальное уравнение, начальное условие, общее и частное решения дифференциального уравнения.

Уметь:

- записывать десятичную дробь в стандартном виде;
- проводить арифметические преобразования с дробями, степенями, логарифмами;
- вычислять массовую долю вещества в растворе или смеси;
- вычислять длину вектора, угол между двумя векторами;
- решать линейное уравнение с 1 неизвестным;
- решать квадратное уравнение с 1 неизвестным;
- находить предел функции на бесконечности и в точке;
- строить наброски графиков несложных аналитических функций одной переменной с указанием их особенностей (пересечение с осями, экстремумы, точки перегиба, асимптоты);
- преобразовывать графики функций 1 переменной с помощью операций: параллельный перенос, растяжение/сжатие, отражение относительно оси абсцисс, оси ординат, начала координат, сложение графиков; строить график функции из графика более простой функции путём данных преобразований;
- анализировать графики функций одной переменной;
- вычислять производные аналитических функций одной переменной используя таблицу производных;
- находить первообразные с помощью таблицы первообразных;
- решать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными;
- решать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными на отрезке (с учётом начального условия) через первообразную и через определённый интеграл.

Владеть:

- методом координат на плоскости;
- графическим методом решения линейных уравнений с 1 и 2 неизвестными;

- графическим методом решения системы 2^x линейных уравнений с $2^{m \times n}$ неизвестными;
- методом сложения для решения системы 2^x линейных уравнений с $2^{m \times n}$ неизвестными;
- методом (правилом) Крамера для решения системы 2^x линейных уравнений с $2^{m \times n}$ неизвестными;
- методом Гаусса-Жордана для решения системы линейных уравнений (с целыми коэффициентами);
- основными операциями с векторами и их геометрической интерпретацией (вычисление длины, сложение, умножение на скаляр, нахождение угла между векторами, умножение вектора на матрицу слева);
- основными операциями с матрицами 2×2 (нахождение детерминанта и собственных чисел матрицы, умножение двух матриц).

4. Объём дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **2 зачётных единицы**.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры			
			1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)		34	34	-	-	-
В том числе:		-	-	-	-	-
Семинары (С)		34	34	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)		38	38			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		38	38			
Общая трудоёмкость	час	72	72			
	зач. ед.	2	2			

5. Содержание дисциплины.

5.1. Содержание разделов дисциплины.

	Раздел	Содержание раздела
1	Введение в алгебру.	Какие бывают числа – Числовая ось, модуль числа – Преобразования числовых дробей – Числовые, буквенные, алгебраические выражения – Преобразования алгебраических выражений – Проценты, массовая концентрация – Пропорция – Логарифм.
2	Линейная алгебра.	<u>1. Декартова система координат. Решение системы двух линейных уравнений (СЛУ) аналитическим и графическим методами.</u>

		<p>Числовая ось – Декартова система координат – Равенство – Уравнение – Графическое и аналитическое решение уравнений – Решение линейного уравнения с 1 неизвестным – Решение линейного уравнения с 2^{мя} неизвестными – Решение системы 2^х линейных уравнений с 2^{мя} неизвестными.</p> <p><u>2. Векторы и матрицы. Решение СЛУ методом Гаусса-Жордана.</u> Скаляр и вектор – Скалярное произведение векторов – Ортогональность – Длина вектора – Угол между векторами – Метод сложения уравнений – Матричная запись СЛУ, метод Гаусса-Жордана с целыми коэффициентами для случая определённых систем.</p> <p><u>3. Линейная зависимость уравнений. Общее и частное решение СЛУ.</u> Линейная зависимость векторов, уравнений (алгебраическая и геометрическая интерпретации). Общее и частное решение совместной неопределённой СЛУ. Несовместные системы.</p> <p><u>4, 5. Умножение векторов и матриц.</u> Преобразование вектора в виде его умножения на матрицу слева – алгебраически и геометрически (на плоскости). Произведение матриц.</p> <p><u>6. Определитель и собственные значения матрицы.</u> Определитель матрицы 2x2. Правило Крамера. Однородные системы. Собственные значения и собственные векторы матрицы 2x2, характеристическое уравнение матрицы.</p>
3	Дифференциальное исчисление.	<p>1-3. <u>Функции и их графики.</u> Числа, параметры, переменные – Декартова система координат – Функция, способы её задания, область определения функции – График функции, его преимущества – Функции и их графики в физиологии – Элементарные функции и их графики – Трансформация графиков – Свойства функций (положительность, отрицательность, чётность, нечётность, монотонность, экстремумы, перегибы графика, периодичность) – Построение наброска графика по особенностям (без таблицы) – Графики функций с параметрами – Асимптоты – Предел последовательности – Предел функции (предел непрерывной функции в точке и на бесконечности; предел в точке разрыва) – Нахождение предела рациональной функции на бесконечности – Теоремы о пределах – Анализ графика функции с помощью пределов – План анализа функциональной зависимости.</p> <p><u>4-6. Основы дифференциального исчисления. Анализ графиков с помощью производных.</u> Скорость механического движения, скорость изменения физиологических переменных – Производная – Касательная и секущая – Угловой коэффициент касательной – Линеаризация функции, дифференциал – Вычисление простейших производных – Таблица производных – Правила</p>

	<p>дифференцирования – Анализ графиков функций с помощью 1^й и 2^й производных.</p> <p><u>7-9. Основы интегрального исчисления. Дифференциальные уравнения (ДУ) с разделяющимися переменными.</u> ДУ одной переменной – Причина использования ДУ – Примеры из физики, химии, биологии – Автономные и неавтономные ДУ – Общее и частное решения ДУ – Задача Коши – Графическое представление решения – Первообразная и неопределённый интеграл – Геометрический смысл первообразной – Таблица неопределённых интегралов – Правила интегрирования – ДУ с разделяющимися переменными – Определённый интеграл, формула Ньютона-Лейбница – Интегрирование ДУ одной переменной с учётом начального условия – Применение ДУ для анализа кинетики химических и биологических процессов – Основы химической кинетики.</p>
--	--

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	С	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1	Элементарная алгебра: базовые сведения из школьной программы.	-	4	-	4	8
2	Линейная алгебра.	-	12	-	14	26
3	Дифференциальное исчисление.	-	18	-	20	38
	Итого		34		38	72

6. Лабораторный практикум – не предусмотрен.

7. Практические занятия (семинары) – см. раздел 5.1.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

- Учебные аудитории расположены по адресу: Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3.
- Технические средства: проекционный экран, мультимедийный проектор NEC, ноутбук Dell Latitude 5501, беспроводной презентер Canyon CNS-CP03.
- Комплект специализированной мебели, доска меловая, мел, доска маркерная, маркеры.

9. Информационное обеспечение дисциплины.

а) Программное обеспечение:

Построение графиков on-line: <https://www.geogebra.org/>

б) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы по математике:

1. <https://www.khanacademy.org/>

2. <https://mathworld.wolfram.com/topics/>

3. Видеуроки по методу Гаусса-Жордана:

<https://www.youtube.com/watch?v=0fT5BIBD7Cs>

https://www.youtube.com/watch?v=eYSASx8_nyg

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) *Основная литература:*

1. Гельфанд И.М., Е.Г. Глаголева, Э.Э. Шноль. Функции и графики. М.: МЦНМО, 2006.
2. Ключин В.Л., Коршунов Ю.С. Основы высшей математики. Издание 4-е, М.: Изд-во РУДН, 2013.
3. Ключин В.Л.. Высшая математика для экономистов. М.: Инфра-М, 2009.
4. Ключин В.Л. Основы высшей математики. М.: Изд-во РУДН, 2000 (1-е изд), 2005 (3-е изд).
5. Баврин И.И. Краткий курс высшей математики для химико-биологических и медицинских специальностей. М.: Физматлит, 2003.
6. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. М.: Гэотар-Медиа, 2008.

в) *Дополнительная литература:*

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. М.: Айрис-пресс, 2018.
2. Карчевский Е.М., Карчевский М.М. Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии. Казанский университет, 2012.
3. Тыртышников Е.Е. Матричный анализ и линейная алгебра. М.: 2005.
4. Мюррей Дж. Математическая биология. Том 1. Издательство «ИКИ», 2009 г.
5. Мюррей Дж. Математическая биология. Том 2. Издательство «РХД», 2011 г.
6. Шноль Э.Э. Семь лекций по вычислительной математике. М.: Едиториал-УРСС, 2004.
7. Кубасов А.А. Химическая кинетика и катализ, Ч.1. М.: Издательство МГУ, 2004.

11. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

1. Для этого курса вам необходимы: тетрадь, линейка, карандаш. Полезно использовать цветные карандаши или ручки.
2. На каждом семинаре ведите запись в тетрадь. В той же тетради выполняйте все домашние задания, ведите конспект лекций и учебников, используйте тетрадь как черновик для контрольных работ и тестов. Принесите свою тетрадь на зачёт.
3. Обязательно выполняйте домашние задания в полном объёме до начала следующего семинара.
4. Вся необходимая учебная литература имеется в электронном виде на странице курса в ТУИС. Рекомендуется ознакомиться с ней заранее (скачать к себе на компьютер, телефон) и использовать на семинарах, при выполнении домашних, контрольных работ и тестов. В конспектах каждого семинара (они есть у вашего преподавателя и будут выложены в ТУИС), как правило, указаны ссылки на учебники с точностью до параграфа. Если ссылки нет или вы хотите найти этот материал в другом учебнике –

- используйте оглавление и предметный указатель. Это просто и полезно. На первых порах попросите преподавателя показать, как искать информацию.
5. Очень желательно взять в библиотеке или приобрести хотя бы один из рекомендуемых учебников в бумажном виде.
 6. При чтении учебника конспектируйте материал в свою тетрадь.
 7. Поиск материалов (а тем более – ответов на задания) обычным поиском в Интернете не имеет смысла из-за низкого качества русскоязычных сайтов. Используйте учебники: в них всё необходимое точно есть.
 8. Список действительно полезных и надёжных сайтов (программа для построения графиков, несколько авторитетных ресурсов) приведён в списке литературы. Если в интернете есть какой-либо полезный ресурс по текущей теме – преподаватель вам обязательно сообщит, также это будет указано в конспекте семинаров.
 9. Рекомендуются посещать лекции по математике (или хотя бы знакомиться с презентациями), которые проходят у некоторых медицинских специальностей – например, у специальности Стоматология. Конспектируйте лекции в свою тетрадь.
 10. Со всеми вопросами – как учебными, так и организационными – обращайтесь к своему преподавателю, не откладывая “на потом”, т.к. последующий материал базируется на предыдущем, и отставание обычно растёт как снежный ком.
 11. На стандартные вопросы (как проходят и оцениваются тесты, можно ли их пропускать, когда будут переписывания, как получить перезачёт и т.д.) есть ответы в ТУИС в разделе FAQ. Даже если у вас ещё нет вопроса – прочитайте этот раздел.
 12. Все новости, объявления и расписания размещаются в ТУИСе – следите за ним, чтобы не отстать.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математика».

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Математика» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчики:

Доцент математического института им. С.М. Никольского

А.А. Токарев

Директор математического института им. С.М. Никольского,
д.ф.-м.н., профессор

А.Л. Скубачевский

Руководитель программы



И.В. Радыш