

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Математика

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия

Специализация: Медицинская биохимия

Квалификация выпускника: врач-биохимик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. (доцент) Секаева Л.Р. (Кафедра общей математики, отделение математики), LRSekaeva@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные методы определения пробелов в информации, а так же основные методы проектирования для их устранения;

фундаментальными и прикладными медицинскими, естественнонаучными знаниями для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

Должен уметь:

выявлять основные пробелы в информации для решения проблемной ситуации и принимать решения по их ликвидации;

применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

Должен владеть:

навыками определения пробелов в информации и навыками их устранения;

методами применения фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний

Должен демонстрировать способность и готовность:

Знает основные проблемные ситуации, основные методы выявления проблемных ситуаций и варианты их решения, основные актуальные и значимые проблемы профессиональной деятельности

Умеет выявлять основные проблемные ситуации и разрабатывать стратегию для решения проблемных ситуаций, формулировать основные стандартные и инновационные задачи профессиональной деятельности

Владеет навыками выявления проблемных ситуаций и разработки стратегии для решения проблемных ситуаций, основными навыками решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.14 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 30.05.01 "Медицинская биохимия (Медицинская биохимия)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 2, 3 курсах в 4, 5 семестрах.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 124 часа(ов), в том числе лекции - 28 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 96 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 38 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 4 семестре; экзамен в 5 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Основы линейной алгебры. Матрицы. Определители. Решение систем линейных алгебраических уравнений.	4	4	0	0	0	10	0	2
2.	Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Функции одной и нескольких переменных. Способы задания.	4	4	0	0	0	10	0	2
3.	Тема 3. Пределы функций. Вычисление пределов.	4	2	0	0	0	14	0	3
4.	Тема 4. Определение производных. Вычисление производных. Экстремумы функции одной переменной.	4	4	0	0	0	14	0	3
5.	Тема 5. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения. Функции нескольких переменных. Комплексные числа.	5	7	0	0	0	24	0	13
6.	Тема 6. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка. Решение задач по специальности.	5	7	0	0	0	24	0	15
	Итого		28	0	0	0	96	0	38

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Основы линейной алгебры. Матрицы. Определители. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Определитель (детерминант). Определитель первого порядка. Определитель второго порядка. Определитель третьего порядка. Определитель четвертого порядка. Вычисление определителей второго, третьего и четвертого порядков. Минор элемента. Алгебраическое дополнение элемента. Теорема разложения определителя по элементам некоторого ряда. Свойства определителей. Матрицы. Диагональная матрица. Единичная матрица. Треугольная матрица. Нулевая матрица. Транспонированная матрица. Действия над матрицами. Умножение на число. Сложение. Свойства действия сложения матриц и умножения матрицы на число. Элементарные преобразования матриц. Произведение матриц. Свойства умножения матриц. Обратная матрица. Свойства обратной матрицы. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Совместная система уравнений. Несовместная система уравнений. Определенная система уравнений. Частное решение системы. Общее решение системы. Эквивалентные системы. Нулевое (тривиальное) решение системы. Решение системы методом Гаусса. Метод Крамера решения системы линейных алгебраических уравнений. Линейные системы двух уравнений с двумя неизвестными. Линейные системы трех уравнений с тремя неизвестными. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.

###### Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Функции одной и нескольких переменных. Способы задания.

Аналитическая геометрия на плоскости. Координаты точки. Точка на прямой. Точка на плоскости. Декартова система координат. Полярная система координат. Полярная ось. Полус. Точка в пространстве. Правая тройка. Цилиндрическая система координат. Сферическая система координат. Прямая. Параметрическое уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две различные точки. Расстояние между двумя точками. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Длина и уравнение стороны в треугольнике, длина и уравнение высоты в треугольнике, длина и уравнение биссектрисы в треугольнике. Кривые второго порядка. Окружность. Радиус окружности. Центр окружности. Каноническое уравнение окружности. Эллипс. Фокусы эллипса. Фокальные радиусы. Полуоси эллипса. Эксцентриситет эллипса. Параметрическое задание эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Гипербола. Фокусы гиперболы. Фокальные радиусы точки гиперболы. Действительная полуось гиперболы. Мнимая полуось гиперболы. Эксцентриситет гиперболы. Асимптоты гиперболы. Сопряженные гиперболы. Параметрическое задание гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Парабола. Фокус параболы. Директриса параболы. Параметр параболы. Каноническое уравнение параболы. Параметрическое задание параболы. Виды уравнений параболы. Аналитическая геометрия в пространстве. Прямая в пространстве. Параметрическое уравнение пространственной прямой. Плоскость. Нормаль к плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку. Параметрическое задание плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Взаимное расположение трех плоскостей. Поверхности второго порядка. Конические поверхности. Круговой конус. Поверхности вращения. Эллипсоид вращения. Двуполостный гиперболоид вращения. Однополостный гиперболоид вращения. Параболоид вращения. Поверхности с эллиптическими сечениями. Эллипсоид. Двуполостный гиперболоид. Однополостный гиперболоид. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид (седло). Переменные и постоянные величины. Независимые переменные. Зависимые переменные. Аксиоматика действительных чисел. Аксиомы сложения. Аксиомы умножения. Аксиома сложения и умножения. Аксиомы порядка. Аксиомы порядка, связанные с действиями. Аксиома непрерывности. Интерпретация множества  $\mathbb{R}$  в виде бесконечной прямой. Функции. Способы ее задания. Явное задание функции. Неявное задание функции. Параметрическое задание функции. Область существования функции. Область значений функции. Промежутки. Интервал. Отрезок.

### **Тема 3. Пределы функций. Вычисление пределов.**

Последовательности. Числовая последовательность. Общий член последовательности. Ограниченная последовательность. Возрастающая (неубывающая последовательность). Монотонные последовательности. Предел числовой последовательности. Геометрический смысл предела последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности. Теорема Вейерштрасса. Сходящаяся последовательность. Расходящаяся последовательность. Бесконечно малая последовательность. Бесконечно большая последовательность. Предел функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции слева. Предел функции справа. Бесконечно большие функции (б.б.ф.). Бесконечно малые функции (б.м.ф.). Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией. Основные свойства пределов. Замечательные пределы. Первый замечательный предел. Следствие из первого замечательного предела. Второй замечательный предел и его следствия. Непрерывность функций. Непрерывность функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Точки разрыва функции. Точка разрыва первого рода. Точка устранимого разрыва. Точка конечного разрыва. Скачок функции. Точка разрыва второго рода. Вычисление пределов функций. Неопределенности. Способы раскрытия неопределенностей.

### **Тема 4. Определение производных. Вычисление производных. Экстремумы функции одной переменной.**

Производная. Дифференциал функции. Задача о проведении касательной к кривой. Дифференцируемая функция. Геометрический смысл производной. Физический смысл производной. Таблица производных. Правила дифференцирования. Производная первого порядка. Производные основных элементарных функций. Формулы дифференцирования. Дифференцирование неявно заданных функций. Дифференцирование функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Производные и дифференциалы высших порядков. Производная второго порядка. Производная третьего порядка. Производная четвертого порядка. Дифференциал второго порядка. Дифференциал  $n$ -го порядка. Производная высших порядков неявно заданных функций. Производные высших порядков функций, заданных параметрически. Приложение производной. Правило Лопиталю. Исследование функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.

### **Тема 5. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения. Функции нескольких переменных. Комплексные числа.**

Неопределенный интеграл. Первообразная, основное свойство первообразных. Теорема. Определение неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Приемы интегрирования. Тожественные преобразования подынтегрального выражения и использование свойств интегралов (непосредственное интегрирование). Замена переменной в неопределенном интеграле (интегрирование подстановкой). Интегрирование по частям. Некоторые классы интегрируемых функций. Интегрирование простейших дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование показательных функций. Интегрирование иррациональных выражений. Определенный интеграл. Площадь криволинейной трапеции. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле (интегрирование подстановкой). Интегрирование по частям определенного интеграла. Приложения определенного интеграла. Площадь области. Длина дуги кривой. Длина дуги пространственной кривой. Объем тела вращения. Функции нескольких переменных. Функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Дифференцируемость функции. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Локальный экстремум функции двух переменных. Определение комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Правила арифметических действий с комплексными числами.

#### **Тема 6. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка. Решение задач по специальности.**

Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные уравнения второго порядка. Неоднородные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Основы работы с системой компьютерной алгебры MAXIMA -

[https://kpfu.ru/staff\\_files/F\\_370655619/Malakaev\\_M.S.\\_Sekaeva\\_L.R.\\_Tyuleneva\\_O.N.\\_2012.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F_370655619/Malakaev_M.S._Sekaeva_L.R._Tyuleneva_O.N._2012.pdf)

Основы работы с системой компьютерной алгебры MAXIMA, ч. 2 -

[https://kpfu.ru/staff\\_files/F329846596/Osnovy\\_raboty\\_s\\_MAXIMA\\_Malakaev\\_M.S.\\_Sekaeva\\_L.R.\\_Tyuleneva\\_O.N.\\_2013\\_Chast\\_2.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F329846596/Osnovy_raboty_s_MAXIMA_Malakaev_M.S._Sekaeva_L.R._Tyuleneva_O.N._2013_Chast_2.pdf)

Элементы линейной алгебры -

[https://kpfu.ru/staff\\_files/F1282558707/ELA\\_Malakaev\\_M.S.\\_Sekaeva\\_L.R.\\_Tyuleneva\\_O.N.\\_2013\\_Chast\\_3.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F1282558707/ELA_Malakaev_M.S._Sekaeva_L.R._Tyuleneva_O.N._2013_Chast_3.pdf)

#### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);



- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Аналитическая геометрия на плоскости -

[https://kpfu.ru/staff\\_files/F\\_2067350736/Sekaeva\\_L.R.\\_Tjuleneva\\_O.N.\\_Analiticheskaya\\_geometriya\\_na\\_ploskosti.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F_2067350736/Sekaeva_L.R._Tjuleneva_O.N._Analiticheskaya_geometriya_na_ploskosti.pdf)

Сборник задач по математике, ч. 1 -

[https://kpfu.ru/staff\\_files/F1614575419/UP\\_Sbornik\\_zadach\\_po\\_vysshej\\_matematike.\\_Chast\\_1\\_Sekaeva\\_L.R.\\_Khalyamina\\_V.A.\\_2016.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F1614575419/UP_Sbornik_zadach_po_vysshej_matematike._Chast_1_Sekaeva_L.R._Khalyamina_V.A._2016.pdf)

Сборник задач по математике, ч. 2 -

[https://kpfu.ru/staff\\_files/F2074251989/Sbornik\\_zadach\\_po\\_matematike\\_Sekaeva\\_L.R.\\_Tyuleneva\\_O.N.\\_Khalyamina\\_V.A.\\_2016\\_C2.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F2074251989/Sbornik_zadach_po_matematike_Sekaeva_L.R._Tyuleneva_O.N._Khalyamina_V.A._2016_C2.pdf)

Элементы линейной алгебры. Векторная алгебра -

[https://kpfu.ru/staff\\_files/F883618102/Sekaeva\\_L.R.\\_Tjuleneva\\_O.N.\\_Elementy\\_linejnoj\\_algebry.\\_Vektornaya\\_algebra.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F883618102/Sekaeva_L.R._Tjuleneva_O.N._Elementy_linejnoj_algebry._Vektornaya_algebra.pdf)

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	На лекциях учащиеся знакомятся с теоретическими основами математических разделов и с возможностью пользоваться графической интерпретацией и осуществлять соответствующие подсчеты с применением информационных технологий в пакетах компьютерных программ. Лекции должны сопровождаться компьютерными визуальными иллюстрациями теоретических положений, построенных с помощью компьютерных технологий и демонстрацией решений отдельных задач с применением пакетов программ. В ткани лекции присутствует отсылка к операторам компьютерного решения задач.

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе с установленным пакетом программ МАХИМА. При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется просмотреть лекцию по соответствующей теме, обратить внимание на операторы решения соответствующих задач в программе МАХИМА.</p> <p>На лабораторных занятиях обучающиеся овладевают базовыми навыками применения математического аппарата для дальнейшего развития и разработки профессиональных умений и навыков. В процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические математические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.</p> <p>Обучающиеся в процессе лабораторных занятий развивают аналитическое мышление, способность самостоятельно применять логические математические приемы и компьютерные методы к решению учебных задач, в том числе и обращенных к математическим расчетам для профессиональной деятельности. Коллективный характер работы на лабораторном занятии придает большую уверенность обучающимся, способствует развитию между ними продуктивных деловых взаимоотношений.</p>
самостоятельная работа	<p>Важной составной частью учебного процесса является самостоятельная подготовка домашнего задания, которая помогает правильному усвоению трудного материала. Начиная подготовку домашнего задания, необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) уточнить тему изучаемого раздела,</li> <li>2) прочитать теоретический материал,</li> <li>3) составить список формул по заданной теме.</li> </ol> <p>Нелишне также ознакомиться с существующими в Википедии страницами по заданной тематике: это расширяет кругозор, помогает представить связи между изучаемым предметом и его приложениями. Неплохо ознакомиться с имеющимися в Интернете лекциями по заданной теме.</p> <p>После получения ответа в решении задачи, даже если он правильный, неплохо получить тот же результат с помощью компьютерных вычислений. Это вырабатывает у студента нацеленность на результат и умение применять компьютерные технологии при решении разнообразных задач. Следует обязательно добиваться правильного результата, сравнивая ручное вычисление с компьютерным. Компьютер также целесообразно использовать для графических построений, иллюстрации геометрических объектов.</p>
экзамен	<p>При подготовке к экзамену следует:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) ознакомиться со списком вопросов к экзамену, предложенных преподавателем,</li> <li>б) по каждому вопросу подготовить список формул, прочитать теоретический материал, освежить приемы решения соответствующих задач,</li> <li>в) выделить основные, базовые теоретические положения и приемы решения задач для всего курса,</li> <li>г) отметить основные компьютерные операторы, применяемые для решения базовых задач курса.</li> </ol>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.



## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 30.05.01 "Медицинская биохимия" и специализации "Медицинская биохимия".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия

Специализация: Медицинская биохимия

Квалификация выпускника: врач-биохимик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

#### Основная литература:

1. Секаева Л.Р. Курс лекций по математике для студентов Института фундаментальной медицины и биологии направления 'Медицинская кибернетика': Учебное пособие. Часть 1 / Л.Р. Секаева. - Казань: Казанский федеральный университет, 2021. - 118 с. - URL: [https://kpfu.ru//staff\\_files/F415039432/Sekaeva\\_L.R.\\_Uchebnoe\\_posobie\\_IFMiB\\_Med\\_kib\\_2021\\_Chast\\_1\\_118.pdf](https://kpfu.ru//staff_files/F415039432/Sekaeva_L.R._Uchebnoe_posobie_IFMiB_Med_kib_2021_Chast_1_118.pdf).
2. Секаева Л.Р. Курс лекций по математике для студентов Института фундаментальной медицины и биологии направления 'Медицинская кибернетика': Учебное пособие. Часть 2 / Л.Р. Секаева. - Казань: Казанский федеральный университет, 2021. - 67 с. - URL: [https://kpfu.ru//staff\\_files/F2012176971/Sekaeva\\_L.R.\\_Uchebnoe\\_posobie\\_IFMiB\\_Med\\_kib\\_2021\\_Chast\\_2\\_67.pdf](https://kpfu.ru//staff_files/F2012176971/Sekaeva_L.R._Uchebnoe_posobie_IFMiB_Med_kib_2021_Chast_2_67.pdf).
3. Секаева Л.Р. Курс лекций по дисциплине 'Дифференциальное и интегральное исчисление' для студентов Института фундаментальной медицины и биологии направления 'Медицинская кибернетика': Учебное пособие / Л.Р. Секаева. - Казань: Казанский федеральный университет, 2022. - 102 с. - URL: [https://kpfu.ru//staff\\_files/F1628147663/Sekaeva\\_L.R.\\_Uchebnoe\\_posobie\\_IFMiB\\_DiII\\_2022\\_102.pdf](https://kpfu.ru//staff_files/F1628147663/Sekaeva_L.R._Uchebnoe_posobie_IFMiB_DiII_2022_102.pdf).
4. Секаева Л.Р., Халямина В.А. Сборник задач по математике. Часть 1: Учебное пособие. - Казань: Казанский федеральный университет, 2019. - 65 с. - URL: [https://kpfu.ru//staff\\_files/F1614575419/UP\\_Sbornik\\_zadach\\_po\\_vysshej\\_matematike.\\_Chast\\_1\\_Sekaeva\\_L.R.\\_Khalyamina\\_V.A.\\_2019](https://kpfu.ru//staff_files/F1614575419/UP_Sbornik_zadach_po_vysshej_matematike._Chast_1_Sekaeva_L.R._Khalyamina_V.A._2019)
5. Секаева Л.Р., Тюленева О.Н., Халямина В.А. Сборник задач по математике. - 2016 г. - Часть 2. - 114 с. - URL: [https://kpfu.ru//staff\\_files/F2074251989/Sbornik\\_zadach\\_po\\_matematike\\_Sekaeva\\_L.R.\\_Tyuleneva\\_O.N.\\_Khalyamina\\_V.A.\\_2016\\_Chast\\_2](https://kpfu.ru//staff_files/F2074251989/Sbornik_zadach_po_matematike_Sekaeva_L.R._Tyuleneva_O.N._Khalyamina_V.A._2016_Chast_2)
6. Секаева Л.Р., Тюленева О.Н. Аналитическая геометрия на плоскости: Учебно-методическое пособие. - Казань: Издательство Казанского государственного университета, 2008. - 56 с. - URL: [https://kpfu.ru//staff\\_files/F\\_2067350736/Sekaeva\\_L.R.\\_Tyuleneva\\_O.N.\\_Analiticheskaya\\_geometriya\\_na\\_ploskosti.pdf](https://kpfu.ru//staff_files/F_2067350736/Sekaeva_L.R._Tyuleneva_O.N._Analiticheskaya_geometriya_na_ploskosti.pdf).
7. Секаева Л.Р., Тюленева О.Н. Элементы линейной алгебры. Векторная алгебра: Учебно-методическое пособие. - Казань: Издательство Казанского государственного университета, 2008. - 52 с. - URL: [https://kpfu.ru//staff\\_files/F883618102/Sekaeva\\_L.R.\\_Tyuleneva\\_O.N.\\_Elementy\\_linejnoj\\_algebry.\\_Vektornaya\\_algebra.pdf](https://kpfu.ru//staff_files/F883618102/Sekaeva_L.R._Tyuleneva_O.N._Elementy_linejnoj_algebry._Vektornaya_algebra.pdf).

#### Дополнительная литература:

1. Карташев, А.П. Математический анализ : учебное пособие / А.П. Карташев, Б.Л. Рождественский. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2007. - 448 с. - ISBN 978-5-8114-0700-2. - Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/178>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Треногин, В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебник / В.А. Треногин. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 312 с. - ISBN 978-5-9221-1063-1. - Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2341>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Демидович, Б.П. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / Б.П. Демидович, В.П. Моденов. - 3-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 288 с. - ISBN 978-5-8114-0677-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/126>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Авилова, Л.В. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии (типовые расчеты): учебное пособие / Л.В. Авилова, В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-8114-1485-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/37330>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / П.С. Александров. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 512 с. - ISBN 978-5-8114-0908-2. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/493>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа: учебное пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. - 16-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-8114-0499-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2660>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Бибиков, Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений: учебное пособие / Ю.Н. Бибиков. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 304 с. - ISBN 978-5-8114-1176-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/1542>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Сборник задач по математическому анализу: учебное пособие / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. - Том 1: Предел. Непрерывность. Дифференцируемость - 2010. - 496 с. - ISBN 978-5-9221-0306-0. - Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2226>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия

Специализация: Медицинская биохимия

Квалификация выпускника: врач-биохимик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.