



Основная профессиональная образовательная программа  
04.03.01 Химия  
(Медицинская и фармацевтическая химия)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра фундаментальной математики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

Л.Б. Кочетова (подпись) Л.Б. Кочетова

« 1 » сентября 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Математика**

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	04.03.01 Химия
Направленность (профиль) образовательной программы:	Медицинская и фармацевтическая химия

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа  
04.03.01 Химия  
(Медицинская и фармацевтическая химия)

### 1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения курса направлены на достижение целей ОП, то есть на подготовку специалистов в области химического образования, химических и технических наук путем формирования у студентов компетенций - ОПК-3 и ОПК-4, т.е.

- формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому, абстрактному и алгоритмическому мышлению;
- ознакомление с основными математическими методами, алгоритмами и фактами, необходимыми для анализа и моделирования процессов и явлений, при поиске оптимальных решений для осуществления научно-технического процесса и выборе наилучших способов реализации этих решений; методами обработки и анализа результатов числовых и практических экспериментов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части в структуре ОП.

Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен

знать: основные понятия, основные результаты школьного курса элементарной математики;

уметь: проводить несложные доказательства теоретических результатов, решать основные типовые задачи;

иметь: навыки логического мышления; иметь навык формулирования задачи, соответствующей необходимой модели; иметь практический опыт проведения требуемых вычислений и оценки их адекватности, а также сделать выводы согласно поставленной задаче.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин, использующих знание математических методов для построения моделей практических задач и обработки результатов эксперимента: Расчеты в химии, Физическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия и т.п.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### 3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные (УК): нет

б) общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-3: способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения;

ОПК-4: способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач.

в) профессиональные (ПК): нет

#### 3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основные понятия и факты высшей математики, используемые при расчете химических показателей и решении химических задач (в частности, знать основы высшей алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных, дифференциальных уравнений, рядов) (ОПК-3);





Основная профессиональная образовательная программа  
04.03.01 Химия  
(Медицинская и фармацевтическая химия)

Уметь:

решать типовые задачи в каждом из указанных выше разделов данной дисциплины, в частности, уметь построить математическую модель и решить конкретную практическую задачу, связанную с обработкой полученной опытным путем информации с применением полученных знаний соответствующих разделов высшей математики (ОПК-3), а также проводя адекватный анализ и синтез информации (ОПК-4); выстраивать свои ответы логически верно и аргументировано как в письменных работах, так и при устном ответе (ОПК-4); уметь использовать компьютер в целях поиска необходимой информации (ОПК-3); уметь сравнивать исходные данные, решать сформулированные задачи, классифицировать, анализировать, делать выводы и заключения, переходить от общего к частному и наоборот и т.д., составлять аннотацию, конспект, рецензию источников, выделять главные позиции в источнике и т.д.; осуществлять поиск информации, работать в группе, выполнять предметные действия (ОПК-3; ОПК-4);

Иметь практический опыт/Иметь навыки:

иметь опыт использования основных правил и законов высшей математики для решения практических задач (ОПК-3); иметь навык использования математических методов обработки результатов эксперимента (ОПК-4); иметь опыт работы с компьютером на уровне пользователя (ОПК-3); иметь опыт применения абстрактного мышления, приемов анализа и синтеза информации (ОПК-3, ОПК-4).

#### 4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 13 зачетных единиц (468 академических часов).

##### 4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	<u>Введение.</u>  Основные теоретико-множественные и логические понятия.	1	2	-	Опорный конспект
2.	<u>Аналитическая геометрия и основы алгебры.</u>  Линейная алгебра.  1) Матрицы и определители.  2) Определители n-го порядка.  3) Системы линейных уравнений.	1	12  4 2 2	12  2 2 4	  Опорный конспект Опорный конспект Опорный конспект Домашняя контрольная



Основная профессиональная образовательная программа  
04.03.01 Химия  
(Медицинская и фармацевтическая химия)

	4) Комплексные числа.		4	4	работа. Опорный конспект Домашняя контрольная работа
3.	Векторная алгебра. 1) Основные понятия. Линейные операции над векторами. 2) Скалярное произведение двух векторов. 3) Векторное произведение двух векторов. 4) Смешанное произведение трех векторов.	1	10 4 2 2 2	10 2 2 2 4	Опорный конспект Опорный конспект Опорный конспект Опорный конспект Аудиторная к/р
4.	Аналитическая геометрия 1) Метод координат. 2) Прямая на плоскости. 3) Линии второго порядка. 4) Плоскость и прямая в пространстве. 6) Поверхности второго порядка.	1	16 4 4 2 4 2	16 2 4 4 6 -	Опорный конспект Опорный конспект Опорный конспект Аудиторная к/р Опорный конспект Опорный конспект Домашняя контрольная работа
5.	<u>Математический анализ</u> Функции. Предел функции. Непрерывность. 1) Основные понятия функций. 2) Предел последовательности. 3) Ограниченные и неограниченные функции. 4) Непрерывные функции и их свойства.	1	14 2 4 4 4	10 - 4 4 2	Опорный конспект Опорный конспект Аудиторная к/р Опорный конспект Опорный конспект
6.	Производные и дифференциалы. 1) Производная функции в точке.	1	14 4	16 4	Аудиторная к/р (письменный опрос) Опорный конспект



Основная профессиональная образовательная программа  
04.03.01 Химия  
(Медицинская и фармацевтическая химия)

	2) Дифференцирование различных функций. Дифференциал функции, Основные теоремы дифференциального исчисления.		6	6	Опорный конспект Домашняя контрольная работа
	3) Исследование свойств функций и построение их графиков с использованием первой и второй производных.		4	6	Опорный конспект
	Итого за семестр:		68	64	Экзамен
7.	Неопределенный интеграл. 1) Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства. 2) Таблица основных интегралов. Методы интегрирования.	2	6 2 4	8 4 4	Опорный конспект Опорный конспект Аудиторная к/р
8.	Определённый интеграл. 1) Определение определенного интеграла, его геометрическое толкование. Основные свойства и понятия. 2) Приложения определенного интеграла. 3) Несобственные интегралы.	2	12 4 4 4	12 4 4 4	Опорный конспект Аудиторная к/р Опорный конспект Опорный конспект Домашняя контрольная работа
9.	Функции нескольких переменных. 1) Функции $n$ переменных ( $n=2,3$ ). 2) Частные производные и дифференциалы первого порядка, высших порядков. 3) Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля.	2	10 2 4 4	10 4 4 2	Опорный конспект Опорный конспект Аудиторная к/р Домашняя контрольная работа Опорный конспект
10.	Кратные и криволинейные интегралы. Двойные интегралы. Определение, свойства,	2	4 4	4 4	Опорный конспект



Основная профессиональная образовательная программа  
04.03.01 Химия  
(Медицинская и фармацевтическая химия)

	вычисление, замена переменных в двойном интеграле.				
11.	Дифференциальные уравнения.  1) Дифференциальные уравнения первого порядка.  2) Дифференциальные уравнения высших порядков.  3) Неоднородные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	12  4 4  4	20  6 8  6	к/р 16  Опорный конспект Опорный конспект  Опорный конспект Домашняя контрольная работа
12.	Ряды.  1) Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Знакопеременные ряды. Знакопеременные ряды.  2) Функциональные ряды. Мажорируемые ряды. Непрерывность суммы ряда. Интегрирование и дифференцируемость рядов.  3) Степенные ряды.	2	8  4   2  2	10  4  4  2	Опорный конспект    Опорный конспект  Опорный конспект Итоговая к/р
Итого за семестр:			52	64	Экзамен
Итого по дисциплине:			120	128	

#### 4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

##### **Аналитическая геометрия и основы алгебры.**

###### Линейная алгебра.

- 1) Матрицы и определители. Основные определения.
- 2) Определители n-го порядка, основные свойства определителей.
- 3) Системы линейных уравнений. Системы n линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Крамера. Метод Гаусса. Критерий совместности и определенности системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений.
- 4) Комплексные числа. Мнимые числа, комплексные числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Формула Муавра.

###### Векторная алгебра.

- 1) Скалярные и векторные величины. Сложение векторов, умножение вектора на число, свойства линейных операций над векторами. Векторное пространство. Радиус-вектор точки. Направляющие косинусы вектора.



Основная профессиональная образовательная программа  
04.03.01 Химия  
(Медицинская и фармацевтическая химия)

- 2) Скалярное произведение двух векторов, его свойства, выражение скалярного произведения через координаты сомножителей. Угол между двумя векторами. Условие ортогональности векторов.
- 3) Векторное произведение двух векторов, его свойства, выражение через координаты сомножителей.
- 4) Смешанное произведение трех векторов, геометрический смысл смешанного произведения, его свойства, выражение через координаты сомножителей, условие компланарности трех векторов.

Аналитическая геометрия

- 1) Метод координат. Прямоугольные декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в заданном отношении. Полярная система координат на плоскости. Цилиндрические системы координат в пространстве. Преобразование координат на плоскости: параллельный перенос.
- 2) Прямая на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми, условие параллельности и перпендикулярности прямых.
- 3) Линии второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения и основные свойства.
- 4) Плоскость, уравнения плоскости, угол между двумя плоскостями. Прямая в пространстве. Уравнения прямой: параметрические, канонические, через две точки, прямая как линия пересечения двух плоскостей. Угол между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Взаимное расположение двух плоскостей, двух прямых, прямой и плоскости.
- 5) Поверхности второго порядка: эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, коническая и цилиндрические поверхности.

Математический анализ

Функции. Предел функции. Непрерывность.

- 1) Определение функции. Обратимые функции. Элементарные функции. Суперпозиция функций.
- 2) Предел последовательности. Предел функции в точке. Односторонние пределы в точке. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$ .
- 3) Ограниченные и неограниченные функции, бесконечно большие. Бесконечно малые и их свойства.
- 4) Непрерывные функции и их свойства. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва.

Производные и дифференциалы.

- 1) Производная функции в точке. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой. Производная сложной функции.
- 2) Дифференцирование обратной, неявной, параметрически заданной функций. Дифференциал функции, геометрический смысл дифференциала, свойства. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталя.
- 3) Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции, необходимое и достаточные условия экстремума. Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков кривой с использованием первой и второй производных.

Неопределенный интеграл.

- 1) Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства.
- 2) Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций, простейших иррациональных и трансцендентных функций.



### Определённый интеграл.

- 1) Интегральные суммы, определенный интеграл, его геометрическое толкование. Основные свойства, теорема о среднем в интегральном исчислении. Формула Ньютона-Лейбница.
- 2) Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длины дуги, объёма тела вращения, площади поверхности вращения, работы и др.
- 3) Приближенное вычисление определённых интегралов (формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона).
- 4) Несобственные интегралы с бесконечными пределами, интегралы от неограниченных функций. Абсолютная сходимость несобственного интеграла, признаки сравнения.

### Функции нескольких переменных.

- 1) Функции  $n$  переменных ( $n=2,3$ ). Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
- 2) Частные производные и дифференциалы первого порядка, высших порядков. Независимость смешанных производных от порядка дифференцирования. Экстремум функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
- 3) Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля.

### Кратные и криволинейные интегралы.

Двойные интегралы. Определение, свойства, вычисление, замена переменных в двойном интеграле.

### Дифференциальные уравнения.

- 1) Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные определения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли.
- 2) Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные уравнения: определения, общие свойства. Линейные однородные уравнения второго ( $n - \text{го}$ ) порядка с постоянными коэффициентами.
- 3) Неоднородные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

### Ряды.

- 1) Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с положительными членами: признак сравнения, признак Даламбера, интегральный признак. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Действия над рядами.
- 2) Функциональные ряды. Мажорируемые ряды. Непрерывность суммы ряда. Интегрирование и дифференцируемость рядов.
- 3) Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Ряды Тейлора и Мак Лорена. Разложение основных элементарных функций в степенные ряды. Формула Эйлера. Приложения к приближенным вычислениям значений функций и интегралов.

## **5. Образовательные технологии**

Лекции, при необходимости с обеспечением студентов текстами (электронными версиями). Создание и демонстрация разрешения проблемных ситуаций в развитии научного знания в изучаемой области математики.

Лабораторные занятия с использованием сборника задач. Также на лабораторных занятиях используются активные формы, в частности, - технологии *проблемного обучения* (не менее 30% занятий). Основной тип проблемных ситуаций - *решение учебных проблем*, чем обеспечивается сознательность, глубина и прочность знаний, повышение уровня самостоятельности обучаемых, выработка у них способности к актуализации ранее полученных и вновь приобретаемых знаний.





Основная профессиональная образовательная программа  
04.03.01 Химия  
(Медицинская и фармацевтическая химия)

Возможно также использование технологий модульного обучения (с учетом разнообразных связей и взаимного влияния материала, относимого к различным модулям).

Важная роль отводится проблемной организации *самостоятельных* форм обучения (текущих домашних заданий, домашних контрольных работ).

При составлении домашних контрольных работ автором программы осуществлялся **дифференцированный подход** и использовалась технология **уровневого обучения**.

Существенной является также выработка у студентов идеи о **математическом тексте**: решение задачи – это не только формулы; оно должно иметь четкую логическую структуру, содержать необходимые пояснения, комментарии, ссылки на теоретические факты.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Осуществляется выдача студентам (в текстовой или электронной форме) демонстрационных вариантов всех контрольных заданий семестра, с указаниями и образцами их выполнения.

Задания для самостоятельной работы студентов размещаются ЭИОС «Мой университет» в разделе «Учебные задания».

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к РП.

#### **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

В течении года предусмотрены:

- письменные аудиторные и домашние контрольные работы по каждому из разделов дисциплины. Типовые варианты контрольных работ представлены в фонде оценочных средств (Приложение 2);

- экзамен в 1 семестре (программа экзамена см. в прил. 1);

- экзамен во 2 семестре (программа экзамена см. в прил. 1).

Экзамен проводится в устной форме. В экзаменационном билете содержатся два теоретических вопроса и задача. После часовой подготовки студент отвечает преподавателю на все вопросы билета и представляет решение задачи.

##### ***Критерии отметки.***

##### ***При выставлении рейтинговых баллов***

Большинство учебных задач прил. 2 имеют внутреннюю логическую структуру и при выработке *отметки* за их выполнение они могут быть разбиты на несколько относительно самостоятельных *блоков*, выполнение каждого из которых может быть оценено (например, в *процентной* форме), кроме того, каждый из блоков задачи может быть снабжен *весом*. Вес задачи считается равным сумме весов всех ее блоков.

*Абсолютная отметка по отдельной задаче* вычисляется как сумма процентных отметок по каждому из блоков, помноженных на вес соответствующего блока. *Относительная отметка* является процентной, она вычисляется делением абсолютной отметки на суммарный вес задачи.

Разбиение задачи на блоки и определение их весов не подлежит однозначной фиксации. Это является правом и заботой *эксперта* (ведущего лектора, группового преподавателя). Некоторая предварительная информация об установленных преподавателем весах задач может быть доведена до студентов.



Основная профессиональная образовательная программа  
04.03.01 Химия  
(Медицинская и фармацевтическая химия)

Может быть вычислена *итоговая отметка* за определенный период обучения (например, за семестр). В *абсолютной* форме она складывается из абсолютных отметок за каждую из решавшихся задач.

Сумма всех абсолютных отметок формирует рейтинговый балл.

**При выставлении отметки на экзамене**

Отметка «отлично» выставляется, если студент полностью ответил на теоретические вопросы, демонстрировал понимание того, о чем шла речь, правильно решил практическую задачу, и при необходимости ответил на дополнительные вопросы преподавателя;

Отметка «хорошо» выставляется, если студент хорошо ориентируется в теоретических вопросах и решает практическую задачу, но затрудняется ответить на дополнительные вопросы, либо допускает ошибку при решении задачи;

Отметка «удовлетворительно» выставляется, если студент владеет теоретическим материалом, но только на уровне формулировок и определений, т.е. без доказательств, решает задачи только базового уровня;

Отметка «неуд» выставляется, если студент не владеет теоретическим материалом, даже на уровне формулировок и не может решить задачу базового уровня.

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Основная литература:

1. Гусак, А.А. Основы высшей математики : пособие для студентов вузов / А.А. Гусак, Е.А. Бричикова. - Минск : ТетраСистемс, 2012. - 205 с. - ISBN 978-985-536-274-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111939> (12.12.2018).

2. Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А.Д. Мышкис. - Москва : Наука, 1973. - 640 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459774> (12.12.2018). (Приобрести)

3. Практическое руководство по математике / сост. В. Гуревич, Г. Гуревич, И. Емельянов, В.П. Минорский и др. - 6-е изд., испр., доп. - Москва : Издательство "Работник просвещения", 1929. - Ч. 1. - 313 с. - ISBN 978-5-4458-2755-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143985> (12.12.2018).

4. Практическое руководство по математике / сост. В. Гуревич, Г. Гуревич, И. Емельянов, В.П. Минорский и др. - 5-е изд., испр., доп. - Москва : Издательство "Работник просвещения", 1930. - Ч. 2. - 231 с. - ISBN 978-5-4458-2756-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143986> (12.12.2018).

5. Практическое руководство по математике / ред. В. Гуревич, В.П. Минорский. - 3-е изд. - Москва : Издательство "Работник просвещения", 1932. - Ч. 3. Выпуск 1. - 220 с. - ISBN 978-5-4458-2757-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143987> (12.12.2018).

6. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной : лекции и практикум : учебное пособие / под общ. ред. И. М. Петрушко. — СПб. [и др.] : Лань, 2010. — 363 с : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — ISBN 978-5-8114-1064-4.

7. Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный. — 14 е изд. — М. : АЙРИС-пресс, 2017. — 602 с : ил. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-8112-6472-8. Ч. 1. — 2015. — 279 с : ил. — ISBN 978-5-8112-6045-4 (Ч. 1)). — ISBN 978-5-8112-4000-5

Дополнительная литература:

1. Макаров, Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач : учебное пособие / Е.В. Макаров, К.Н. Лунгу. - Москва : Физматлит, 2009. - Ч. 2. - 383 с. - ISBN 978-5-9221-0756-3 ;



Основная профессиональная образовательная программа  
04.03.01 Химия  
(Медицинская и фармацевтическая химия)

То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82250> (12.12.2018). (Приобрести)

2. Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач : учебное пособие / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - 3-е изд., перераб. - Москва : Физматлит, 2013. - Ч. 1. - 217 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1500-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606> (12.12.2018).

3. Степаненко, Е.В. Математика. Основной курс : учебное пособие / Е.В. Степаненко, И.Т. Степаненко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 252 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1412-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444660> (12.12.2018).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет» <https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: демонстрационное оборудование (модели, макеты), печатные пособия (таблицы, плакаты).





Основная профессиональная образовательная программа  
04.03.01 Химия  
(Медицинская и фармацевтическая химия)

**Автор рабочей программы дисциплины:** доцент кафедры фундаментальной математики,  
кандидат экономических наук Еремина Е.В.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики  
« 31 » августа 2021 г., протокол № 1

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Л.Б. Кочетова  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_  
(подпись)