

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Химический факультет

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол № 6 от 31 мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Информатика

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

18.03.01 «Химическая технология»

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Химическая технология веществ и материалов

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

Очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023 год набора

Место дисциплины в структуре ОПОП

Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информатика» относится к обязательной части Блока 1 ОПОП по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (Б1.О.02.02.), является обязательной для освоения студентами очной формы обучения на втором году обучения в 3 семестре и студентами очно-заочной формы обучения на третьем году в 6 семестре.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Физика», «Математика». Дисциплина «Информатика» является основой для изучения таких областей знания как численных методов для анализа и интерпретации результатов экспериментов, полученных при работе на современном физическом и физико-химическом оборудовании

Целями освоения дисциплины «Информатика» являются:

- систематизация знаний об особенностях применения, информационных технологий и осознание значения информации в развитии современного общества;
- представление о современных тенденциях развития информатики, вычислительной техники и информационных технологий; представление об истории развития и формировании науки «информатика»;
- овладение студентами основами знаний о процессах получения преобразования и хранения информации.

Задачи дисциплины:

- изучение основных принципов работы компьютеров и различных видов программного обеспечения;
- овладение практическими навыками работы при решении научных и прикладных задач с помощью компьютеров;
- освоение основных приемов и методов создания программ, знакомство с основными математическими алгоритмами, применяемыми при решении химических задач;
- изучение принципов применения компьютеров для управления научными и производственными процессами и экспериментом.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать основные методы выделения общего Уметь разделять задачу на отдельные подзадачи Владеть методами декомпозиция при решении поставленной задачи	Устный опрос, контрольная работа, экзамен
	УК-1.2. Определяет,	Знать основные модели ранжирования подзадач при решении поставленной задачи.	

поставленных задач	интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Умеет применять полученные знания Владеет методами первичного анализа информации с целью решения поставленной задачи.	
	УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Знать основные научные и патентно-информационные базы данных. Уметь: проводить поиск информации в научных патентно-информационных базах данных, анализировать и обобщать результаты патентного поиска. Владеть основными приемами поиска методик физико-химического эксперимента; навыками планирования исследований и обработки экспериментальных данных.	
	УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата.	Знать различия между мнением, обоснованным суждением и фактом Уметь основываясь на полученных фактах формулировать собственное мнение и суждения Владеть философским понятийным аппаратом для аргументации своей точки зрения	
	УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая	Знать принципы и особенности осуществления поиска, критического анализа информации Уметь Анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения	

	их достоинства и недостатки	поставленной задачи, осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки Владеть навыками применения системного подхода для решения поставленных задач	
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1. Применяет теоретические и полумпирические модели при решении задач химической направленности	Знать основные математические и программные средства и методы анализа результатов информационного поиска Уметь сравнивать, выявлять неточности и обобщать полученные данные Владеть программными продуктами поиска и анализа данных химической направленности.	Устный опрос, контрольная работа, экзамен
	ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности		
ОПК-5 Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля	Знать основные научные и патентно-информационные базы данных. Уметь: проводить поиск информации в научных патентно-информационных базах данных, анализировать и обобщать результаты патентного поиска. Владеть основными приемами поиска методик физико-химического эксперимента; навыками планирования исследований и обработки экспериментальных данных.	Устный опрос, контрольная работа, экзамен
	ОПК-5.2. Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности		

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость	4	4
Часов по учебному плану	144	144
в том числе		
аудиторные занятия (контактная работа):	66	50
- занятия лекционного типа	32	16
- занятия семинарского типа	32	32
-КСРИФ	2	2
самостоятельная работа	42	58
Промежуточная аттестация – экзамен	36	36

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)		в том числе								Самостоятельная работа обучающегося, часы	
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы									
			из них									
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего								
Очная	Очно-заочная	Очная	Очно-заочная	Очная	Очно-заочная	Очная	Очно-заочная	Очная	Очно-заочная	Очная	Очно-заочная	
Ведение в курс лекций. Основные понятия информатики, информации.	10	9	2	2	2	2			4	4	6	5
Количество информации. Свойства и обработка информации. Дезинформация.	6	7	2	2	2	2			4	4	2	3

Дискретность и аналого-цифровой преобразователь												
История развития компьютерной техники.	6	5	2		2	2			4	2	2	3
История развития компьютерной техники (продолжение - 20 век). Принципы фон Неймана. Принстонская и гарвардская модель ЭВМ.	6	5	2		2	2			4	2	2	3
Особенности современных процессоров.	6	7	2	2	2	2			4	4	2	3
Возможное будущее компьютерной техники.	6	5	2		2	2			4	2	2	3
Системы счисления. Преобразование, арифметические операции	6	7	2	2	2	2			4	4	2	3
Представление целые и вещественных чисел в компьютере. Обратный и дополнительный код	6	7	2	2	2	2			4	4	2	3
Алгебра логики. Бинарные операции	6	7	2		2	2			4	2	2	3
Операционная система. Основные функции	6	7	2	2	2	2			4	4	2	3
Структура жесткого диска. Разделы диска.	6	5	2		2	2			4	2	2	3
Фазы загрузки x86 системы. ОС Windows.	6	5	2		2	2			4	2	2	3
Файловая система. Особенности и ограничения	6	7	2	2	2	2			4	4	2	3
Сжатие с потерей и без потери информации.	6	6	2						2	-	4	6

Архиваторы. Шрифты.												
Базы данных. Система управления базами данных.	6	7	2	2	2	2			4	4	2	3
Реляционные базы данных. Избыточность. Нормализация баз данных.	6	5	2		2	2			4	2	2	3
Глобальная сеть. Интернет технологии.	6	7			2	2			2	2	4	5
Контроль самостоятельной работы	2	2										
Промежуточная аттестация – экзамен	36	36										
Итого	144	144	32	16	32	32			64	48	42	58

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках практических занятий.

Промежуточная аттестация проходит в виде комплексного экзамена в устной форме в виде ответа обучающегося на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой), решении практических задач и последующим собеседованием в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ

Содержание разделов дисциплины

1. Информатика. Сущность и приоритетные направления. Информация. Основные представления теории информации. Способы существования и передачи информации. Количество информации, способы ее измерения. Информационные ресурсы и информационные технологии. Дезинформация. Типы представления данных: Аналоговый и дискретный сигнал.
2. История развития компьютерной техники. Изобретение Жаккара. Разностная машина Чарльза Бэббиджа. Ада Кинг Лавлейс. Герман Холлерит. Mark 1. ENIAC. Моушли Экер, фон Нейман. Гарвардская и Принстонская архитектуры компьютера фон Неймана. Принципы создания процессора. Устройство компьютера.
3. Роль IBM в создании компьютеров. Fairchild Semiconductor. Процессоры Intel. История архитектуры процессора x86.
4. Типы процессоров. CISC, RISC архитектуры, скалярный, суперскалярный, векторный процессор. Параллельная архитектура. Недостатки архитектуры фон Неймана.
5. Системы счисления. Какие системы счисления используются для общения с компьютером. Методы перевода чисел из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно. Арифметические операции в позиционных системах счисления.
6. Представление в компьютере целых чисел. Арифметические действия над целыми числами в компьютере.
7. Представление в компьютере вещественных чисел. Арифметические действия.
8. Операционная система. Основные функции. Многозадачность. Операционная система реального времени. Виртуальная память. Методики эффективной организации файла подкачки.
9. Фазы загрузки x86 систем. BIOS Главная загрузочная запись. Загрузочный сектор. Структура

- диска. Логический диск. Активный раздел.
10. Проблемы с загрузкой ядра ОС. Диск восстановления. Служба восстановления ОС Windows. Точки восстановления.
 11. Структура хранения данных. Кластер. Сектор диска. FAT. Главная файловая таблица. Дефрагментация.
 12. Понятие «Файл». Расширение имени файла. Операции с файлом. Типы файлов. Директория. Проводник Windows.
 13. Шрифт, типы шрифтов. Основные характеристики шрифтов. Кодовая страница.
 14. Архиваторы, Характеристики архиваторов. Сжатие с потерями и без потерь. Векторная и растровая графика.
 15. База данных и их типы. Системы управления базами данных. Их основные функции. Реляционная СУБД, ее структура. Таблицы, отношение между таблицами. Нормализация баз данных. Внешние и внутренние ключи, индексы
 16. Интернет технологии. Глобальная сеть Интернет. Основные услуги Интернет. Ключевые принципы. Протоколы.

Темы практических занятий

№п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование занятия
1	1	Моделирование оптического спектра поглощения на примере спектра о-азидобензойной кислоты.
2	1	Регрессионный анализ.
3	1	Моделирование обратимой кинетической системы первого порядка.
3	1	Элементарная частица в одномерном ящике с конечным потенциальным барьером.
4	1	Методы численного интегрирования при решении кинетических уравнений первого порядка для неизотермических химических реакций.
5	1	Расчёт химического равновесия в растворе слабой одноосновной кислоты.
6	1	Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка методом Рунге-Кутты при моделировании кинетических систем.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов в процессе изучения дисциплины «Информатика» предполагает чтение учебной и научной литературы, приведенной в разделе 7 данной программы, решение задач по тематическим разделам дисциплины. Учебники и задачки имеются в наличии в библиотеке в необходимом количестве, а также доступны на соответствующих Интернет-сайтах. Средствами для текущего контроля успеваемости являются контрольные работы и коллоквиумы, которые проводятся по итогам изучения тематических разделов дисциплины. По итогам изучения дисциплины в каждом семестре предусмотрен зачет и экзамен в качестве средства промежуточной аттестации студентов.

К формам текущего контроля успеваемости дисциплины относится следующее:

- Устный опрос
- Проверка отчетов по темам лабораторных занятий

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме экзамена.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),
включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

При изучении дисциплины «Информатика» студенты получают следующие знания, умения и владения в рамках освоения компетенций **УК-1, ОПК-3, ОПК-5:**

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.

УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата.

УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

ОПК-5 Проводит поиск специализированной информации в информационных базах данных.

ОПК-3. Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в области физической химии и/или смежных с химией науках.

Промежуточный контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде комплексного экзамена, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала;
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Экзамен в 3 семестре проводится в устной форме в виде ответа обучающегося на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой), решении практических задач и последующим собеседованием в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ.

Для проведения промежуточного контроля сформированности компетенции используется ответ по билету на экзамене.

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»

Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы

Вопросы	Код формируемой компетенции
Тема 1. Информатика: понятие, цели и задачи дисциплины. Информационные ресурсы и информационные технологии. Информация, её виды и свойства. Единицы измерения информации. Устройства хранения информации. Способы кодирования информации. Кодирование команд, чисел, знаков в компьютере. Типы представления данных: аналоговый и дискретный сигнал.	УК-1
Тема 2. История развития компьютерной техники. Изобретение Жаккара, Чарльза Бэббиджа. Машины Холлерита, Моушли, Экера. Архитектура ЭВМ. Принципы фон Неймана. Гарвардская и Принстонская архитектуры компьютера. Роль IBM в создании компьютеров. Bell Labs, Fairchild Semiconductor, Intel. Процессоры Intel. История архитектуры процессора x86.	УК-1
Тема 3. Типы процессоров. CISC, RISC архитектуры, скалярный, суперскалярный, векторный процессор. Конвейер. Недостатки архитектуры фон Неймана. Гарвардская и Принстонская архитектуры компьютера. Методы преодоления недостатков архитектуры. Спекулятивное исполнение. Блок предсказания переходов. Внеочередное исполнение. Суперскалярность. Суперкомпьютеры. FLOPS.	ОПК-3
Тема 4. Системы счисления. Какие системы счисления используются для общения с компьютером. Методы перевода чисел из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно. Арифметические операции в	УК-1

позиционных системах счисления. Представление в компьютере целых чисел. Арифметические действия над целыми числами в компьютере. Представление в компьютере вещественных чисел. Арифметические действия. Алгебра логики. Логическое высказывание. Высказывательные формы. операция над логическими высказываниями.	
Тема 5. Структура диска. Логический диск. Активный раздел. Что такое операционная система? Основные функции. Операционная система реального времени. Структура хранения данных на жестком диске. Файловая система, её задачи и типы. Понятие файла, каталога, логического диска. Расширение имени файла. Операции с файлом. Типы файлов. Директория. Различные способы запуска программы (приложения) в Windows. Шрифт, типы шрифтов. Основные характеристики шрифтов. Кодовая страница.	ОПК-3
Тема 6. Архиваторы, Характеристики архиваторов. Методы сжатия информации. База данных и их типы. Системы управления базами данных. Их основные функции. Реляционная СУБД, ее структура. Таблицы, отношение между таблицами. Нормализация баз данных.	ОПК-5
Тема 7. Глобальная сеть Интернет. Основные услуги Интернет. Ключевые принципы. Протоколы.	ОПК-5

Темы рефератов

1. История развития информатики.
2. Кибернетика.
3. Составные части современной информатики.
4. Понятие информации в современной науке. Проблема измерения информации. Ценностный подход к информации.
5. Структура и принципы управления цифровой вычислительной машиной. Работы фон Неймана.
6. Эволюция операционных систем компьютеров различных типов.
7. Возникновение и возможности первых операционных систем для персональных компьютеров.
8. История развития операционной системы Windows.
9. Форматы графических файлов
10. Современные накопители информации, используемые в вычислительной технике.
11. Оборудование и цифровые технологии доступа в Интернет.
12. Протоколы и сервисы в Интернет.
13. Программное обеспечение в сети Интернет: серверное программное обеспечение.

5.2.2. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции

Примерные задания для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. Информатика: понятие. Цели и задачи дисциплины. Информационные ресурсы и информационные технологии.
2. Информация, её виды и свойства. Единицы измерения информации. Устройства хранения информации.
3. Способы кодирования информации. Кодирование команд, чисел, знаков в компьютере.
4. Типы представления данных: Аналоговый и дискретный сигнал.
5. История развития компьютерной техники. Изобретение Жаккара, Чарльза Бэббиджа. Машины Холлерита, Моушли, Экера.
6. Архитектура ЭВМ. Принципы фон Неймана. Гарвардская и Принстонская архитектуры компьютера.
7. Роль IBM в создании компьютеров. Bell Labs, Fairchild Semiconductor, Intel.

8. Процессоры Intel. История архитектуры процессора x86.
9. Типы процессоров. CISC, RISC архитектуры, скалярный, суперскалярный, векторный процессор. Конвейер.
10. Недостатки архитектуры фон Неймана. Гарвардская и Принстонская архитектуры компьютера. Методы преодоления недостатков архитектуры.

Примерные задания для оценки сформированности компетенции ОПК-3:

1. Спекулятивное исполнение. Блок предсказания переходов. Внеочередное исполнение. Суперскалярность. Суперкомпьютеры. FLOPS.
2. Системы счисления. Какие системы счисления используются для общения с компьютером. Методы перевода чисел из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно.
3. Арифметические операции в позиционных системах счисления.
4. Представление в компьютере целых чисел. Арифметические действия над целыми числами в компьютере.
5. Представление в компьютере вещественных чисел.
6. Алгебра логики. Логическое высказывание. Высказывательные формы. операция над логическими высказываниями.
7. Главная загрузочная запись. Загрузочный сектор. Структура диска. Логический диск. Активный раздел.

Примерные задания для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

1. Структура хранения данных. Кластер. Сектор диска. FAT. Дефрагментация.
2. Понятие файла, каталога, логического диска. Расширение имени файла. Операции с файлом. Типы файлов. Директория.
3. База данных и их типы. Системы управления базами данных. Их основные функции.
4. Реляционная СУБД, ее структура. Таблицы, отношение между таблицами. Нормализация баз данных. Внешние и внутренние ключи, индексы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Кудинов, Ю.И. Основы современной информатики. [Электронный ресурс] / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пашенко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 256 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/86016>
2. Рагунштейн, О. В. Развитие исторической информатики в США (50-90-е годы XX века) : монография / О.В. Рагунштейн. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 184 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/23911. - ISBN 978-5-16-102401-0. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1047113>
3. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы : учебник / В.А. Гвоздева. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 542 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-107194-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1067007>
4. Сергеева, И. И. Информатика : учебник / И.И. Сергеева, А.А. Музалевская, Н.В. Тарасова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-100948-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1083063>
5. Безручко, В. Т. Информатика (курс лекций) : учеб. пособие / В.Т. Безручко. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-100311-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1036598>

6. Немцова, Т. И. Практикум по информатике. Компьютерная графика и web-дизайн : учебное пособие / Т.И. Немцова, Ю.В. Назарова ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 288 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-105768-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1073058>

б) дополнительная литература:

1. Волков, Е.А. Численные методы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 256 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/54>
2. Амосов, А.А. Вычислительные методы. [Электронный ресурс] / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 672 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/42190>
3. Копченова, Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах. [Электронный ресурс] / Н.В. Копченова, И.А. Марон. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/198>
4. Киреев, В.И. Численные методы в примерах и задачах. [Электронный ресурс] / В.И. Киреев, А.В. Пантелеев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65043>
5. 1. С. В. Симонович, "Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов. 3-е изд. Стандарт третьего поколения", 640с., издательство "Питер", 2016.
6. А. Забуга, Теоретические основы информатики. Учебное пособие. 208с., издательство "Питер", 2014.
7. Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пашенко Основы современной информатики. 2-е издание, исправленное. 256 с. М: Лань, 2011.
8. Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пашенко, А.Ю. Келина Практикум по основам современной информатики. 352 с. М: Лань, 2011.
9. Е.В. Михеева, О.И. Титова, Информатика. 8-е издание, стереотипное. 352 с. М: Издательский центр «Академия», 2013
10. А.С. Грошев, П.В. Закляков, Информатика. 592 с. М: ДМК Пресс 2014
11. Г.А. Сырецкий Информатика. Фундаментальный курс. В 2 томах. Издательство "БХВ-Петербург" 2012.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины)

1. <https://www.coursera.org/browse/computer-science>

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии на сайтах издательств «Юрайт» (<http://www.urait.ru/>) и электронных библиотечных системах ННГУ (<http://www.lib.unn.ru/ebs.html>), доступ к которым предоставлен студентам. Сайты издательств содержат произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонды библиотек сформированы с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, 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) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой также предоставлен студентам. 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.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения студентов названной дисциплины имеются в наличии специальный кабинет с необходимым оборудованием и программным обеспечением (125а ауд, 5 корпус).

Материально-техническое обеспечение лекционных и практических занятий: видеопроектор, ноутбук, переносной экран, проектор, доска.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: пр. Гагарина, 23, корп. 5, ауд. 308	Комплект специализированной мебели, Доска для мела ДК 11 Э 3012 (3 элемента); технические средства: проекционный экран ScreenMedia Goldview настенный, переносной мультимедийный проектор, ноутбук Lenovo G770	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 Home Basic OA CIS and GE, лицензия OEM • Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic Open 1 License No Level, лицензия №60411808, дата выдачи 24.05.2012 г.
Помещение для самостоятельной работы пр. Гагарина, 23, корп. 5, ауд. 125а	Комплект специализированной мебели, персональные компьютеры, имеется выход в интернет	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows Professional XP • Microsoft Office MS Office Professional 2007;

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

Автор:

к.х.н., доцент _____ А.В. Будруев

Рецензент:

Доцент кафедры аналитической химии, к.х.н. _____ Е.В. Елипашева

Заведующий кафедрой физической химии,

д.х.н., профессор _____ А.В. Маркин

Программа одобрена на заседании методической комиссии химического факультета
от 7 мая 2023 года, протокол № 7.