



Основная профессиональная образовательная программа  
04.04.01 Химия  
(Нанобиотехнологии)

---

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра фундаментальной и прикладной химии**

**ОДОБРЕНО**

Руководитель ОП Т.П. Кустова

29 августа 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Компьютерные технологии в науке и образовании**

Уровень высшего образования:	магистратура
Квалификация выпускника:	магистр
Направление подготовки:	04.04.01 Химия
Направленность (профиль) образовательной программы:	Нанобиотехнологии



## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» является формирование информационной культуры выпускников магистратуры, что способствует достижению качественно нового уровня культуры рационального мышления не только в области химии, но и во всей сфере познавательной деятельности, включая научно-исследовательскую, научно-производственную и педагогическую деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» относится к дисциплинам обязательной части образовательной программы. Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе программ дисциплин бакалавриата: «Информатика», «Методология поиска научной информации и основы библиографии» и «Современные информационные технологии в химическом образовании»

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

**знать:** базовые понятия химии и информационных технологий на уровне выпускника бакалавриата,

**уметь:** аргументировать свою позицию, выстраивать логическую последовательность при обсуждении спорных вопросов,

**Иметь практический опыт/Иметь навыки:**

устной дискуссии и публичной речи, базовыми навыками работы с персональным компьютером и в Интернете.

Дисциплина «Современные информационные технологии в науке и образовании» является предшествующей для практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (научно-исследовательская и педагогическая), производственной практики, научно-исследовательской работы и выполнения выпускной квалификационной работы.

## **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:

б) общепрофессиональные (ОПК):

Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения (ОПК-1);

Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук (ОПК-2);

Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

в) профессиональные (ПК):

Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности (ПК-1)

Способен разрабатывать учебно-методическое обеспечение реализации общеобразовательных программ, программ высшего образования – программ бакалавриата (ПК-2).

### **3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**



Основная профессиональная образовательная программа  
04.04.01 Химия  
(Нанобиотехнологии)

основные направления развития информационных технологий, знать основные принципы применения информационных технологий в химической науке и образовании, возможности информационных технологий для организации интерактивного обмена информацией между исследовательскими группами; применение методов моделирования в научных исследованиях с использованием пакетов программ обработки данных, готовых прикладных программных комплексов в области химии и смежных наук (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2);

**Уметь:**

собирает литературные данные для решения поставленной задачи с использованием баз данных профессионального назначения, оперативно находить требуемые данные в сетевых источниках научной информации, обрабатывать, применять средства и подходы электронного обучения в преподавании, использовать возможности современных профессиональных социальных сетей для профессионального роста (ОПК-2, ОПК-3, ПК-1);

**Иметь практический опыт/Иметь навыки:**

применения информационных технологий для оперативных и стратегических целей своей научной и образовательной деятельности, практическими навыками работы с наиболее часто используемыми прикладными программными комплексами, методами отбора, обработки, хранения, представления и передаче научной или образовательной информации для создания научно-технических материалов и учебно-методического обеспечения преподавания химии в образовательных учреждениях высшего профессионального; методами получения, представления и обработки информации, способами обработки и анализа полученных результатов, умением представлять результаты, полученные в ходе исследований (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2).

**4. Объем и содержание дисциплины**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 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		Формы текущего контроля успеваемости  Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекцион- ного типа	Занятия семинарского типа	
1.	Современные информационные технологии	1	4	3 практ. занятие	Отчет по практ. работам
2.	Поиск, обработка и визуализация химической информации	1	4	3 практ. занятие	Отчет по практ. работам
3.	Информационные технологии в образовании	1	4	3 практ. занятие	Отчет по практ. работам
4.	Искусственный интеллект в химии	1	2	3 практ. занятие	Отчет по практ. работам
Итого за семестр:			14	12	зачет

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



**1. Современные информационные технологии.** Основные свойства информационной технологии. Базовые информационные технологии. Классификация информационных технологий. Формы представления информационных технологий. Методы информационной технологии. Стандарты информационных технологий.

**2. Поиск, обработка и визуализация химической информации.** Средства и способы поиска. Принципы работы поисковых средств (поисковой системы, тематического каталога, метапоисковой системы). Базы данных. Понятие базы данных научной информации. Классификация баз данных научной информации. Агрегаторы. Научные публикации в неперiodических изданиях. Справочные базы данных, содержащие сведения о физических и химических свойствах химических веществ, смесей, материалов. Химические прикладные программы изображения структурных формул и 3D визуализации молекулярной структуры ISIS/Draw. ChemWindow. ChemCraft.

**3. Информационные технологии в образовании.** Информационные технологии обучения. Этапы информатизации образования. Основы разработки электронных образовательных ресурсов. Понятия электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, Дистанционное обучение. Понятие смешанного обучения.

**4. Искусственный интеллект в химии.** Прогнозирование свойств молекул. Предсказательные и генеративные алгоритмы для решения прямой и обратной задачи “структура-свойство”.

## **5. Образовательные технологии**

При реализации дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» используются следующие образовательные технологии:

- технология развития критического мышления;
- технология учебной дискуссии;
- групповая работа.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технологии смешанного обучения.

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

Самостоятельная работа студентов направлена на углубленное самостоятельное изучение отдельных разделов и тем рабочей программы. Самостоятельная работа студентов проходит в форме изучения теоретического материала (лекций, рекомендованной литературы, в том числе и самостоятельного поиска материалов в глобальной сети), подготовке к практическим занятиям. Контроль самостоятельной работы студентов в процессе изучения дисциплины осуществляется на основе оценки знаний основных разделов курса в соответствии с графиком контрольных мероприятий.

Методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины в ЭИОС «Мой университет».

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

При изучении дисциплины организуется текущий и промежуточный контроль успеваемости.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе аудиторных занятий путем систематической проверки отчетов по выполненным практическим работам, при необходимости - индивидуального собеседования.



Результаты текущего контроля фиксируются в журнале учебных занятий преподавателя и доводятся до сведения каждого студента.

Формой промежуточного контроля знаний студентов является зачет, в ходе которого оцениваются уровень теоретических знаний и усвоенные навыки. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Оценка «зачтено» ставится, если студент отчитался по всем практическим работам курса. Оценка «не зачтено» ставится, если студент не выполнил задания, не сдал отчеты по всем, или некоторым практическим работам.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература:

1. Изюмов, А. А. Компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие / А. А. Изюмов, В. П. Козубинский ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2012. – 150 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208648>– ISBN 978-5-4332-0024-1. – Текст : электронный.

2. Технологии профессионального образования : учебное пособие / авт.-сост. Д. А. Хохлова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 413 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494815>– Текст : электронный.

3. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. – 2-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 224 с. : ил., табл., схем. – (Учебник для высшей школы). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712949>– Библиогр.: с. 209-216. – ISBN 978-5-00101-897-1. – Текст : электронный.

### Дополнительная литература:

1. Майстренко, А. В. **Информационные технологии** в науке, **образовании** и инженерной практике : учебное пособие / А. В. Майстренко, Н. В. Майстренко ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 97 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277993>. – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Красильникова, В. А. **Информационные** и коммуникационные **технологии** в **образовании** : учебное пособие / В. А. Красильникова. – Москва : Директ-Медиа, 2013. – 231 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209292>. – ISBN 978-5-4458-3000-9. – DOI 10.23681/209292. – Текст : электронный.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет» <https://uni.ivanovo.ac.ru>
2. Chemical Abstracts Service: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cas.org>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. англ.
3. InfoSciverse Scopus [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.info.scopus.com](http://www.info.scopus.com) , свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. англ.
4. Научная электронная библиотека: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
5. Sciencedirect: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com/>,
6. YandexGPT: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/project/alice/yagpt/index>



Основная профессиональная образовательная программа  
04.04.01 Химия  
(Нанобиотехнологии)

7. Искусственный интеллект в химии и материаловедении: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://intellect-foundation.ru/programms/electives/iskusstvennyij-intellekt-v-ximii-i-materialovedenii/>

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, интернет-браузер Yandex Browser.

Программа HyperChem™ Release 7.52 for Windows. Molecular Modeling System. Seriennr. 12–750–1503700446. – Gainesville: Hypercube Inc., 2005.

4. Программа FireFly version 7.1.G, Alex A. Granovsky, <http://www.classic.chem.msu.su/gran/firefly/index.html> (распространяется свободно)

5. Программа Maple V (демо-версия)

6. Программа MathCad (демо-версия)

7. Программа Mathematica (демо-версия)

8. Программа Origin (демо-версия)

9. Chemcraft v. 1.4 beta. <http://www.chemcraftprog.com>.

10. ISIS/Draw (демо-версия)

11. ChemWindow (демо-версия)

12. СДО Moodle (<http://moodle.ru>)

## **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.



Основная профессиональная образовательная программа  
04.04.01 Химия  
(Нанобиотехнологии)

---

**Автор рабочей программы дисциплины:** доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии, к.х.н., доц. Волкова Т.Г.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной химии 29 августа 2024 г., протокол № 14.

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Т.П. Кустова  
(подпись)