

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1159375	Основы современной химии

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Нанотехнологии и микросистемная техника	Код ОП 1. 28.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Нанотехнологии и микросистемная техника	Код направления и уровня подготовки 1. 28.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пряхина Виктория Игоревна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	Департамент фундаментальной и прикладной физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы современной химии

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль входят дисциплины «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Коллоидная химия». Студенты приобретают необходимые для дальнейшего исследования материалов микро- и наносистемной техники знания о строении атомов, простых и сложных веществ; умения прогнозировать некоторые физические и химические свойства веществ исходя из их строения, устанавливать возможность протекания химической реакции в заданном направлении, рассчитывать скорость, выход продуктов реакции, приобретают навыки анализа различных материалов, знакомятся со специфическими свойствами дисперсных систем. Дисциплина «Общая и неорганическая химия» формирует основные представления в области химии, дает основы химической теории, которые будут необходимы при изучении элементов и их соединений. Дисциплина «Коллоидная химия» дает современные представления о природе поверхности конденсированной фазы, явлениях молекулярной и ионной адсорбции, физические свойства дисперсных систем, способы получения и стабилизации дисперсий. Дисциплина «Органическая химия» является теоретической основой материаловедческих дисциплин, связанных с органическими соединениями и их анализом, а также био-экологических дисциплин, рассматривающих химические процессы в живых объектах; формирует представления о свойствах различных классов органических соединений и взаимосвязи структуры соединения с его свойствами.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Общая и неорганическая химия	4
2	Коллоидная химия	3
3	Органическая химия	3
ИТОГО по модулю:		10

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Коллоидная химия	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p>
	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при</p>

		<p>составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p>
	<p>ПК-1 - Способен проводить экспериментальные</p>	<p>З-1 - Изложить основные принципы организации, планирования и проведения научного исследования</p>

	<p>исследования по получению и измерению характеристик материалов и компонентов нано- и микросистемной техники</p>	<p>З-2 - Сделать обзор научно-технической информации по поставленной профессиональной задаче для оптимального планирования экспериментального исследования</p> <p>У-1 - Определить план исследования, с учетом степени значимости и взаимозависимости ожидаемых результатов измерений</p> <p>У-2 - Систематизировать полученные экспериментальные результаты</p> <p>П-1 - Выполнять в соответствии с планом экспериментальные научные исследования по получению и измерению характеристик материалов и компонентов нано- и микросистемной техники</p>
<p>Общая и неорганическая химия</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p>

		У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий
Органическая химия	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p>
	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p>
	ПК-1 - Способен проводить экспериментальные исследования по получению и измерению характеристик материалов и	<p>З-1 - Изложить основные принципы организации, планирования и проведения научного исследования</p> <p>З-2 - Сделать обзор научно-технической информации по поставленной профессиональной задаче для оптимального</p>

	компонентов нано- и микросистемной техники	<p>планирования экспериментального исследования</p> <p>У-1 - Определить план исследования, с учетом степени значимости и взаимозависимости ожидаемых результатов измерений</p> <p>У-2 - Систематизировать полученные экспериментальные результаты</p> <p>П-1 - Выполнять в соответствии с планом экспериментальные научные исследования по получению и измерению характеристик материалов и компонентов нано- и микросистемной техники</p>
--	--------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Общая и неорганическая химия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Гаврилова Людмила Яковлевна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	департамент фундаментальной и прикладной химии
2	Гусева Анна Федоровна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	физической и неорганической химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 3 от 17.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Гаврилова Людмила Яковлевна, Доцент, департамент фундаментальной и прикладной химии
- Гусева Анна Федоровна, Доцент, физической и неорганической химии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Строение атома и Периодический закон	<p>Представление об основных положениях квантовой механики. Волновые свойства электронов в атоме. Волновая функция. Квантовые числа. Атомные орбитали s-, p-, d- и f-типа. Энергии атомных орбиталей. Основные правила заполнения электронами атомных орбиталей: принцип Паули, правило Гунда, законы Клечковского. Свойства изолированного и связанного атома: радиус, электроотрицательность, их изменение в периоде и группе. Строение ядра. Изотопы.</p> <p>Периодический закон, его физическое обоснование с точки зрения теории строения атома. Периодическая система, строение Периодической системы; понятия: группа, подгруппа, период.</p>
2	Химическая связь	<p>Понятие о природе химической связи. Классификация связи: ионная и ковалентная (полярная и неполярная) связь, металлическая связь. Характеристики связи: энергия и длина связи, полярность связи. Свойства связанных атомов: эффективный заряд, электроотрицательность (ОЭО), степень окисления, валентность, координационное число. Свойства связи: насыщенность, направленность.</p> <p>Ковалентная связь, ее характеристики и способы образования (обменный и донорно-акцепторный). Основные положения</p>

		<p>метода валентных связей (схем) (ВС), концепция гибридизации орбиталей. Форма и полярность молекул.</p> <p>Ионная связь. Строение и физические свойства веществ с ионной связью.</p> <p>Металлическая связь. Строение и физические свойства металлов.</p>
3	Растворы электролитов	<p>Понятия: дисперсная система, истинный раствор, растворение, растворимость, концентрация растворов, массовая доля растворенного вещества, молярность. Расчет концентрации растворенного вещества в растворе Растворы электролитов. Диссоциация, степень электролитической диссоциации, электролиты и неэлектролиты.</p> <p>Растворы электролитов. Диссоциация, степень электролитической диссоциации, электролиты и неэлектролиты. Условия протекания и составление уравнений реакций ионного обмена в растворах.. Кислотность среды, рН. Гидролиз солей.</p>
4	Окислительно-восстановительные реакции	<p>Понятия: окисление и восстановление, окислитель и восстановитель; Методы подбора коэффициентов в ОВР: электронный баланс. Прогнозирование продуктов окислительно-восстановительных реакций.</p>
5	Первое начало термодинамики. Термохимия	<p>Понятия: система, параметры состояния, термодинамическое равновесие, обратимые и необратимые процессы. Важнейшие признаки химических превращений.</p> <p>Первый закон термодинамики, история открытия. Внутренняя энергия и ее изменение при химических и фазовых превращениях. Теплота и работа различного рода. Энтальпия. Приложение первого начала термодинамики к простейшим системам.</p> <p>Теплота химических реакций. Закон Гесса. Стандартное состояние и стандартные энтальпии образования веществ. Термохимические расчеты, основанные на законе Гесса. Теплоемкость. Температурная зависимость теплоемкости и энтальпии. Энергия химической связи.</p>
6	Второе начало термодинамики	<p>Второй закон термодинамики. Энтропия. Физический смысл энтропии. Изменения энтропии в простейших процессах. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при фазовых переходах и химических реакциях. Постулат Планка.</p>
7	Критерии направленности процессов в открытых системах	<p>Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерии направленности процессов в открытых системах. Зависимость функции Гиббса (Гельмгольца) от температуры и давления. Химический потенциал.</p>
8	Химическое равновесие	<p>Обратимость химических реакций. Общее термодинамическое условие равновесия. Химическое равновесие в гомогенных</p>

		системах. Закон действия масс. Условия химического межфазового равновесия. Константа химического равновесия как мера глубины протекания процессов. Использование стандартных энтальпий и энтропий для расчета констант равновесия химических реакций. Факторы, влияющие на величину константы равновесия.
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Воспитание навыков жизнедеятельности в условиях глобальных вызовов и неопределенностей	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая и неорганическая химия

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Физическая химия : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258360> (Электронное издание)
2. Тимакова, Е. В.; Физическая химия: неравновесные явления в растворах электролитов : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575066> (Электронное издание)
3. Тимакова, Е. В.; Физическая химия: химическая термодинамика : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2016;

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576766> (Электронное издание)

4. Сафиуллина, Т. Р.; Химическая термодинамика. I и II законы : учебно-методическое пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=607506> (Электронное издание)

5. Мюнстер, А., А.; Химическая термодинамика; Мир, Москва; 1971; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495531> (Электронное издание)

6. Ларичева, В. С.; Химическая термодинамика : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481564> (Электронное издание)

7. Акопян, А. А.; Химическая термодинамика : монография.; Высшая школа, Москва; 1963; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476665> (Электронное издание)

8. Карапетьянц, М. Х.; Химическая термодинамика : учебное пособие.; Государственное научно-техническое издательство химической литературы, Москва, Ленинград; 1953; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220563> (Электронное издание)

9. Кульман, А. Г.; Общая и неорганическая химия : учебное пособие.; Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, Москва; 1952; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213953> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Эткинс, П., Бутин, К. П.; Физическая химия : В 2 т. Т. 1. Термодинамика, равновесная электрохимия, атомная структура, атомные спектры, теория строения молекул; Мир, Москва; 1980 (14 экз.)

2. Эткинс, П., Бутина, К. П.; Физическая химия : В 2 т. Т. 2. Экспериментальные методы определения строения молекул, электрические и магнитные св-ва молекул, симметрия молекул и кристаллов, статист-я термодинамика; Мир, Москва; 1980 (14 экз.)

3. Угай, Я. А.; Общая и неорганическая химия : Учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2004 (57 экз.)

4. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : учебник.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2014 (50 экз.)

5. Горшков, В. И.; Основы физической химии : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2006 (55 экз.)

6. Петров, А. Н.; Химическая термодинамика. Избранные главы химии для физиков : учеб. пособие для вузов.; Изд-во Уральского университета, Екатеринбург; 2006 (146 экз.)

7. , Гусева, А. Ф., Гаврилова, Л. Я., Волкова, Н. Е.; Общая и неорганическая химия : сборник контрольных вопросов и задач к семинарам для студентов 1 курса по направлениям подготовки 27.03.01 - Стандартизация и метрология, 05.03.04 - Гидрометеорология, 28.03.04 - Нанотехнология и микросистемная техника, 27.03.05 - Инноватика .; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2015 (98 экз.)

8. Зайцев, О. С.; Общая химия. Состояние веществ и химические реакции : учеб. пособие для вузов.; Химия, Москва; 1990 (107 экз.)

9. Стромберг, А. Г., Стромберг, А. Г.; Физическая химия : Учебник для хим. спец. вузов.; Высшая школа, Москва; 2001 (37 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Электронная библиотека УрФУ [<https://opac.urfu.ru>]

Электронный научный архив УрФУ [<https://elar.urfu.ru>]

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ [<https://study.urfu.ru>]

Зональная научная библиотека УрФУ [<https://lib.urfu.ru>]

Гаврилова Л.Я., Гусева А.Ф. Химия (для физиков) УМК-Д №10827 [http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=10827]

Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-6983-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — [<https://e.lanbook.com/book/153910>]

Дамаскин, Б. Б. Электрохимия : учебное пособие / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1878-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — [<https://e.lanbook.com/book/168758>]

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая и неорганическая химия

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Коллоидная химия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Терзиян Татьяна Вячеславовна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	органической химии и высокомолекуляр ных соединений

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 3 от 17.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Терзиян Татьяна Вячеславовна, Доцент, органической химии и высокомолекулярных соединений

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Предмет коллоидной химии. Понятия о дисперсных системах	Основные разделы коллоидной химии, их связь с другими химическими дисциплинами. Основные этапы развития коллоидной химии, роль отечественных и зарубежных ученых в развитии науки. Структура и основные особенности дисперсных систем: дисперсная фаза и дисперсионная среда; гетерогенность и удельная поверхность; количественные характеристики дисперсности. Классификация дисперсных систем по дисперсности, агрегатному состоянию фаз, интенсивности межфазных взаимодействий. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Особенности коллоидных систем по сравнению с истинными растворами и грубыми дисперсиями. Универсальность дисперсного состояния вещества. Значение коллоидных систем и поверхностных явлений в природе и технике. Фундаментальная взаимосвязь коллоидной химии с нанодисперсными системами и нанотехнологиями.
2	Термодинамика поверхности конденсированной фазы.	Термодинамические параметры поверхностного слоя. Поверхностное натяжение, процессы самопроизвольного уменьшения поверхности раздела. Внутреннее давление. Факторы, влияющие на внутреннее давление и поверхностное натяжение. Поверхностное натяжение на границе раздела «жидкость – газ», методы его определения; поверхностное

		натяжение на границе раздела «тв.тело – газ», особенности твердой поверхности раздела, поверхностное натяжение на границе раздела «тв.тело - жидкость», явление смачивания. Количественная характеристика смачивания: краевой угол смачивания. Лиофильные и лиофобные поверхности. Условия смачивания. Уравнение Юнга. Капиллярное давление, закон Лапласа, капиллярные явления. Роль капиллярных явлений в природе и технике.
3	Явление адсорбции	Сорбция: явление, терминология. Физическая и химическая адсорбция. Количество адсорбированного вещества. Весовой и объемный метод определения величины адсорбции. Виды изотерм адсорбции, их графическое представление. Адсорбция поверхностно-активных веществ (ПАВ). Строение ПАВ, ориентация молекул ПАВ в поверхностном слое. Классификация органических ПАВ по молекулярному строению. Адсорбция ПАВ на границе раздела «жидкость – газ». Изотермы поверхностного натяжения растворов. Предельное значение адсорбции. Уравнения адсорбции Гиббса. Поверхностная активность. Определение количества адсорбированного вещества по изотермам поверхностного натяжения. Правило Траубе–Дюкло. Адсорбция ПАВ на границе раздела «жидкость – тв.тело». Влияние адсорбции ПАВ на знак смачивания. Изотерма смачивания. Применение ПАВ для управления смачиванием. Теория мономолекулярной адсорбции Лангмюра. Методы определения молекулярных констант поверхностно-активных веществ из адсорбционных данных. Теория полимолекулярной адсорбции Брунауэра, Эмметта, Теллера (БЭТ), уравнение БЭТ, его использование для оценки удельной поверхности сорбента.
4	Оптические и молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем	Основные оптические явления дисперсных систем – рассеяние и поглощение света. Эффект Тиндаля. Закон Релея, условия его применимости. Окраска коллоидных систем. Оптические методы исследования коллоидных систем. Нефелометрия, ультрамикроскопия, электронная микроскопия. Кинетические свойства дисперсных систем. Среднее смещение частиц, расчет величины среднеквадратичного смещения. Явление диффузии, движущая сила процесса. Взаимосвязь между коэффициентом диффузии и средним смещением частиц. Уравнение Эйнштейна. Явление седиментации, седиментационно-диффузионное равновесие. Седиментационный анализ коллоидных систем. Определение размеров частиц по скорости их оседания в гравитационном и центробежном поле. Метод накопления осадка. Кривые оседания для моно- и полидисперсных систем. Кривая распределения частиц дисперсной фазы по их размерам. Построение дифференциальной кривой распределения (ДКР) по кривой оседания.
5	Электрокинетические свойства коллоидных систем	Адсорбция ионов из раствора на твердой кристаллической поверхности. Эквивалентная и избирательная адсорбция. Правила избирательной адсорбции.

		<p>Строение ДЭС: потенциалопределяющие ионы, противоионы, плотная и диффузная часть ДЭС, плоскость скольжения. Форма записи коллоидных мицелл.</p> <p>Распределение потенциалов в ДЭС. Полный скачок потенциала (ϕ_0-потенциал), его физический смысл, зависимость от природы твердой поверхности, природы потенциалопределяющих ионов, температуры.</p> <p>Электрокинетический потенциал, или ζ-потенциал. Физический смысл ζ-потенциала, факторы влияющие на его величину: концентрация электролитов, заряд и радиус противоионов, температура, природа растворителя, концентрация дисперсной системы. Перезарядка ДЭС, изоэлектрическое состояние.</p> <p>Электрокинетические явления: электроосмос, электрофорез. Связь этих явлений с ДЭС. Уравнения, связывающие ζ-потенциал со скоростью электроосмоса и электрофореза. Способы экспериментального определения ζ-потенциала. Значение электроосмоса и электрофореза.</p>
6	Устойчивость и коагуляция коллоидных систем	<p>Основные виды неустойчивости коллоидных систем: термодинамическая, агрегативная, кинетическая (седиментационная).</p> <p>Стабилизация коллоидных систем, на примере эмульсий. Классификация эмульсий, определение типа эмульсий. Коалесценция. Стабилизация эмульсий ПАВ, ВМС и порошками. Обращение фаз эмульсий.</p> <p>Коагуляция коллоидных систем, причины коагуляции. Коагуляция гидрофобных золь электролитами. Правила коагуляции электролитами. Гетерокоагуляция, коагуляция под действием физических факторов. Пептизация. Кинетика коагуляции. Медленная и быстрая коагуляция. Уравнение Смолуховского.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1 - Способен проводить экспериментальные исследования по получению и измерению характеристик материалов и	У-2 - Систематизировать полученные экспериментальные результаты П-1 - Выполнять в соответствии с

		ой деятельности	компонентов нано- и микросистемной техники	планом экспериментальные научные исследования по получению и измерению характеристик материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
--	--	-----------------	--------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Коллоидная химия

Электронные ресурсы (издания)

1. Терзиян, Т. В.; Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки 020400 "Биология", 022000 "Экология и природопользование".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2012; <http://elar.urfu.ru/handle/10995/45631> (Электронное издание)
2. Оствальд, В., В., Веймарн, П. П.; Основы коллоидной химии : монография. 1. Общая коллоидная химия; Типография товарищества "Екатерингофское Печатное Дело", Санкт-Петербург; 1911; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234744> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Фролов, Ю. Г.; Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы : [учебник для вузов].; Альянс, Москва; 2009 (20 экз.)
2. Воюцкий, С. С.; Курс коллоидной химии : учебник для вузов.; Химия, Москва; 1976 (28 экз.)
3. Фридрихсберг, Д. А.; Курс коллоидной химии : [для хим. специальностей ун-тов].; Химия, Ленинград; 1974 (25 экз.)
4. Щукин, Е. Д.; Коллоидная химия : Учебник для студентов хим. и химико-техн. фак-тов.; Высшая школа, Москва; 1992 (47 экз.)
5. , Фролов, Ю. Г., Гродский, А. С.; Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии : [учебное пособие для химико-технологических специальностей вузов.]; Химия, Москва; 1986 (48 экз.)
6. , Баранова, В. И.; Расчеты и задачи по коллоидной химии : [учебное пособие для химико-технологических специальностей вузов.]; Высшая школа, Москва; 1989 (49 экз.)
7. Гельфман, М. И.; Коллоидная химия; Лань, Санкт-Петербург; 2004 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Электронная библиотека УрФУ [<https://opac.urfu.ru>]

Электронный научный архив УрФУ [<https://elar.urfu.ru>]

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ [<https://study.urfu.ru>]

Зональная научная библиотека УрФУ [<https://lib.urfu.ru>]

Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии : учебник для вузов / Д. А. Фридрихсберг. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 412 с. — ISBN 978-5-8114-8425-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — [<https://e.lanbook.com/book/176683>]

Гельфман, М. И. Коллоидная химия : учебник / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-5699-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — [<https://e.lanbook.com/book/145851>]

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Коллоидная химия

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Подключение к сети Интернет	
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Органическая химия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Усачев Сергей Александрович	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	департамент фундаментальной и прикладной химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 3 от 17.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Усачев Сергей Александрович, Доцент, департамент фундаментальной и прикладной химии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Строение и номенклатура органических соединений	Номенклатурные правила ИЮПАК. Природа химической связи. Атомные орбитали. Метод валентных связей и концепция резонанса. Валентные состояния атомов, гибридизация атомных орбиталей, типы гибридных орбиталей, связь межорбитального угла с характером орбиталей, качественная картина образования химических связей путем перекрывания атомных орбиталей. Полярность ковалентных связей. Индукционный механизм передачи влияния заместителей. Сопряженный механизм передачи влияния заместителей. Качественная оценка силы и направления мезомерных эффектов. Характер влияния различных типов заместителей на распределение электронной плотности в бензольном ядре. Структурные формулы органических соединений, конфигурация и конформация. Формы графического представления молекул.
2	Механизмы органических реакций	Классификация органических реакций. Понятие об их механизме. Переходные состояния и интермедиаты. Энергетический профиль реакции, факторы, обуславливающие

		<p>скорость и направление химических процессов. Кинетический и термодинамический контроль.</p> <p>Радикальное замещение при насыщенном углеродном атоме. Цепной механизм реакции.</p> <p>Механизмы SN1 и SN2. Зависимость соотношения этих механизмов от структуры, полярности и природы растворителя и строения реагирующих соединений.</p> <p>Механизмы E1 и E2. Правило Зайцева и правило Гофмана. Конкуренция с реакциями замещения.</p> <p>Присоединение к кратным углерод-углеродным связям. Правило Марковникова и правило Хараши. Условия генерирования радикальной и электрофильной атакующей частицы. Особенности присоединения к сопряженным системам.</p> <p>Синхронные реакции. Циклоприсоединение по Дильсу-Альдеру. 1,3-диполярное циклоприсоединение.</p> <p>Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в ароматических системах, π- и σ-комплексы. Влияние уже присутствующих заместителей на скорость и направление замещения. Методы генерирования атакующих частиц.</p> <p>Нуклеофильное присоединение по кратным связям углерод-гетероатом. Факторы, влияющие на обратимость процесса. Превращения производных карбоновых кислот.</p> <p>Реакции со сложными механизмами, домино-процессы.</p>
3	Введение в органический синтез	<p>Основные операции в органическом синтезе. Поточные и выгрузные реакторы. Элементы синтетических установок. Методы очистки органических соединений. Перегонка, экстракция, перекристаллизация, хроматография.</p> <p>Промышленно важные органические реакции. Основные направления развития органического синтеза.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1 - Способен проводить экспериментальные исследования по получению и измерению характеристик материалов и	З-1 - Изложить основные принципы организации, планирования и проведения научного исследования

			компонентов нано- и микросистемной техники	
--	--	--	--------------------------------------------	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

Электронные ресурсы (издания)

1. Чичибабин, А. Е.; Основные начала органической химии : монография.; Госхимиздат, Москва; 1963; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476294> (Электронное издание)
2. Менделеев, Д. И.; Органическая химия; Типография товарищества Общественная польза, Санкт-Петербург; 1863; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103696> (Электронное издание)
3. Ким, А. М.; Органическая химия : учебное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2004; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57255> (Электронное издание)
4. Робертс, Д., Д., Несмеянов, А. Н.; Основы органической химии : учебник.; Мир, Москва; 1978; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450089> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Шабаров, Ю. С.; Органическая химия : В 2 ч.: Учебник для вузов. Ч. 1. Нециклические соединения; Химия, Москва; 1996 (31 экз.)
2. Шабаров, Ю. С.; Органическая химия : В 2 ч.: Учебник для вузов. Ч. 2. Циклические соединения; Химия, Москва; 1996 (31 экз.)
3. Сайкс, П., Луценко, Н. Г., Травень, В. Ф.; Механизмы реакций в органической химии; Химия, Москва; 1991 (90 экз.)
4. Тейлор, Г., Гопиус, Е. Д.; Основы органической химии для студентов нехимических специальностей; Мир, Москва; 1989 (37 экз.)
5. Терней, А., Карпейская, Е. И., Орлова, Л. М., Суворов, Н. Н.; Современная органическая химия : в 2 т. Т. 1. ; Мир, Москва; 1981 (20 экз.)
6. Терней, А., Карпейская, Е. И., Верховцева, М. И., Суворов, Н. Н.; Современная органическая химия : в 2 т. Т. 2. ; Мир, Москва; 1981 (18 экз.)
7. Несмеянов, А. Н.; Кн. 1 : в 2 кн.; Химия, Москва; 1969 (12 экз.)
8. Несмеянов, А. Н.; Кн. 2 : в 2 кн.; Химия, Москва; 1970 (25 экз.)
9. Вшивков, А. А., Сосновских, В. Я.; Номенклатурные правила ациклических, ароматических, гетероциклических углеводородов и их производных : учеб. пособие для вузов.; Изд-во Урал. гос. ун-та, Екатеринбург; 2008 (110 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Электронная библиотека УрФУ [<https://opac.urfu.ru>]

Электронный научный архив УрФУ [<https://elar.urfu.ru>]

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ [<https://study.urfu.ru>]

Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 848 с. — ISBN 978-5-8114-1069-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — [<https://e.lanbook.com/book/4037>]

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	OriginPro Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM