

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
1155942	Химия

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Технология полиграфического и упаковочного производства	<b>Код ОП</b> 1. 29.03.03/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Технология полиграфического и упаковочного производства	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 29.03.03

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Тания Ольга Сергеевна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	органической и биомолекулярной химии
2	Утепова Ирина Александровна	д.х.н.	профессор	Органической и биомолекулярной химии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Химия

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Химия» состоит из одной дисциплины - «Химия». Дисциплина освещает вопросы, связанные с теоретическими основами химии, свойствами основных классов органических и неорганических соединений, а так же закономерностями важнейших процессов в химических системах.

## 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	Химия	3
ИТОГО по модулю:		3

## 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
Химия	УК-8 - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе	З-3 - Сделать обзор методов защиты человека от вредных и опасных факторов, в том числе при чрезвычайных ситуациях З-5 - Изложить характеристики поражающих факторов и механизм их воздействия на организм человека У-1 - Идентифицировать техногенные и экологические угрозы и риски, негативно влияющие на жизнь и здоровье человека

	<p>при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>У-3 - Выбирать безопасные условия жизнедеятельности и труда человека в современном мире, в том числе при природных и техногенных чрезвычайных ситуациях</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное и осознанное отношение к личной безопасности и безопасности в социальной среде</p>
--	--	--

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Химия**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Тания Ольга Сергеевна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	органической и биомолекулярной химии
2	Утепова Ирина Александровна	доктор химических наук, доцент	Профессор	органической и биомолекулярной химии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Тания Ольга Сергеевна, Доцент, органической и биомолекулярной химии
- Утепова Ирина Александровна, Профессор, органической и биомолекулярной 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
P1	Введение.	
P1T1	Предмет химия.	Предмет химии. Значение химии в процессе подготовки полиграфиста, взаимосвязь химии с другими дисциплинами.
P1T2	Теоретические основы химии.	Основные единицы системы СИ. Масса, объем и плотность вещества, давление, концентрация, энергетические величины. Атомно-молекулярное учение. Изотопы. Молекулярная масса.  Электронное строение атомов и ионов. Определение понятий «вещество», «молекула», «атом», «химический элемент». Строение атома. Волновой характер электрона. Экспериментальное обоснование корпускулярно-волнового дуализма материи. Квантово-механическая модель атома. Энергетическое состояние электрона. Квантовые числа. Электронные облака и атомные орбитали. Уровни и подуровни. Геометрическая конфигурация электронных облаков, соответствующих s-, p-, d-орбиталям. Основные правила, определяющие заполнение энергетических подуровней.  Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодическая система как естественная классификация элементов на основе электронного строения атомов. Периодическое изменение свойств химических элементов и соединений в пределах периодов и групп.

		<p>Основы химической термодинамики, основы строения вещества, как теоретические основы химии. Основные понятия о реакционной способности химических соединений. Факторы, определяющие возможность протекания реакции. Энергетическая кривая, энергия активации, переходное состояние. Лимитирующая стадия. Равновесные реакции, константа равновесия, кинетический и термодинамический контроль.</p>
<b>P2</b>	Основные классы органических соединений.	
<b>P2T1</b>	Классификация органических соединений и их реакций.	<p>Классификация органических соединений по строению углеродного скелета и по функциональным группам. Виды связей в органических соединениях (ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, водородная). Природа ковалентных связей. Полярность и поляризуемость связей. Представления об электронных смещениях в химических связях. Индуктивный и мезомерный эффект.</p> <p>Классификация химических реакций по характеру превращений (замещения, присоединения, отщепления, перегруппировки), по способу разрыва связи в исходной молекуле (ионные, радикальные). Классификация ионных реакций и реагентов (нуклеофильные и электрофильные) и понятие о механизмах химических реакций.</p>
<b>P2T2</b>	Алифатические и ароматические углеводороды и их галогенопроизводные.	<p>Предельные (алканы), непредельные (алкены, алкины и диеновые сопряженные углеводороды). Принципы международной номенклатуры. Строение. Важнейшие способы получения и основные химические свойства (реакции свободнорадикального замещения для алканов; электрофильного и радикального присоединения, окисления, реакции радикального замещения в аллильное положение для алкенов; реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения для алкинов, образование ацетиленидов; 1,2- и 1,4-присоединение к сопряженным диенам). Полимеризация алкенов. Мономеры, олигомеры, полимеры. Полимеризация сопряженных диенов. Натуральный и синтетический каучук. Вулканизация каучука и получение резины. Важнейшие синтетические полимеры (полиэтилен, полипропилен, каучуки, винильные полимеры). Применение углеводородов в процессах полиграфической технологии.</p> <p>Современные представления о строении бензола. Энергия делокализации. Правило Хюккеля. Критерии ароматичности. Важнейшие химические свойства аренов (реакции электрофильного замещения), правила ориентации в реакциях электрофильного замещения.</p> <p>Способы получения и важнейшие химические свойства (реакции нуклеофильного замещения) галогенпроизводных углеводородов. Использование галогенопроизводных углеводородов для синтеза других классов органических соединений. Отдельные представители: дихлорэтан, винилхлорид, хлоропрен, хлорбензол, хлорфенолы, диоксины.</p>

		Токсикологические свойства и техника безопасности при работе с галогенопроизводными.
<b>P2T3</b>	Спирты и фенолы.	<p>Номенклатура, важнейшие способы получения и основные химические свойства спиртов (образование солей, сложных эфиров, дегидратация, нуклеофильное замещение гидроксильной группы, окисление). Многоатомные спирты, важнейшие представители полиолов, особенности химических свойств и использование многоатомных спиртов для получения полимеров (алкидных олигомеров, полиэфиров, полиуретанов). Отдельные представители: метанол, этанол, изопропанол, этиленгликоль, глицерин. Техника безопасности при работе с метиловым и этиловым спиртами, этиленгликолем.</p> <p>Основные представители фенолов, способы получения, химические свойства фенолов (реакции с участием гидроксильной группы и реакции электрофильного замещения в кольцо). Использование фенолов для получения фенолформальдегидных полимеров, красителей и пигментов ди- и трифенилметанового ряда. Применение фенолформальдегидных полимеров в типографии. Техника безопасности при работе с фенолами.</p>
<b>P2T4</b>	Альдегиды и кетоны.	<p>Основные представители класса, номенклатура, некоторые химические свойства (окисление и восстановление, реакции образования ацеталей, замещения у <math>\square</math>-углеродного атома, конденсация с фенолами и ароматическими аминами). Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях нуклеофильного присоединения.</p>
<b>P2T5</b>	Карбоновые кислоты и их производные.	<p>Классификация (предельные и непредельные одно- и двухосновные, ароматические, жирные кислоты), их номенклатура и важнейшие представители. Водородные связи и их влияние на физические свойства. Основные химические свойства кислот (образование солей, сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов и нитрилов). Техника безопасности при работе с карбоновыми кислотами и их производными.</p>
<b>P2T6</b>	Азотсодержащие органические соединения.	<p>Основные классы азотсодержащих соединений (нитросоединения, нитрилы, изоцианаты, амины). Примеры важнейших представителей и номенклатура.</p> <p>Амины. Классификация, номенклатура, способы получения и физические свойства. Химические свойства аминов: основные свойства, алкилирование и ацилирование, реакция первичных, вторичных и третичных аминов с азотистой кислотой. Особенности химических свойств ароматических аминов (реакции электрофильного замещения и конденсация с карбонилсодержащими соединениями).</p> <p>Диазо- и азосоединения. Реакция диазотирования первичных ароматических аминов, химические свойства солей диазония (фотолиз и терморазложение), реакция азосочетания. Техника безопасности при работе с диазосоединениями.</p>



<b>Р2Т7</b>	Основные гетероциклические соединения.	Общее знакомство с наиболее распространенными гетероциклическими соединениями. Пиридин, фуран, пиррол, тиофен, фталоцианиновые соединения.
<b>Р3</b>	Применение органических и неорганических соединений в полиграфии.	
<b>Р3Т1</b>	Основы взаимосвязи теории строения и цветности.	Теория цветности. Границы основных цветов спектра. Электромагнитный спектр. Уравнение Планка. Спектральные кривые поглощения. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Коэффициент поглощения. Батохромный, гипсохромный, эффекты. Хромофоры. Ауксохромы. Электронные переходы в молекулах углеводов. Электронные переходы в молекулах с гетероатомами, поляризующие заместители (донорные и акцепторные заместители), ионизация молекул, конкурирующие и перекрещивающиеся сопряженные системы, влияние пространственных факторов, комплексообразование с металлами.
<b>Р3Т2</b>	Введение в теорию печатных красок. Виды и свойства пигментов.	Сажа. Неорганические пигменты. Белые пигменты, желтые, красные, металлические пигменты. Органические пигменты. Красители. Понятия структурной характеристики пигментов, маслостойкости, светостойкости, плотности пигментов.
<b>Р3Т4</b>	Введение в теорию печатных красок.	Связующие, пленкообразователи Общая характеристика связующих. Понятие об окислительной полимеризации, фотохимическом отверждении, закрепления в результате впитывания и испарения растворителя. Пленкообразователи (производные канифоли, эфиры целлюлозы, виниловые смолы, битумы).

### 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 профессиональной деятельности	УК-8 - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого	У-3 - Выбирать безопасные условия жизнедеятельности и труда человека в современном мире, в том числе при природных и техногенных чрезвычайных ситуациях Д-1 - Демонстрировать

			развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ответственное и осознанное отношение к личной безопасности и безопасности в социальной среде
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Химия

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Ким, А. М.; Органическая химия : учебное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2004; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57255> (Электронное издание)
2. Гауптман, З., З., Потапов, В. М.; Органическая химия : учебник.; Химия, Москва; 1979; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450009> (Электронное издание)
3. , Гулевской, , А. В.; Органическая химия. Ч.1. Алифатические соединения : учебное пособие.; Издательство Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/87455.html> (Электронное издание)
4. ; Органическая химия : учебное пособие. 2. Ароматические соединения; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499923> (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; 1994 (30 экз.)
3. Петров, А. А., Бальян, Х. В., Стадничук, М. Д., Трощенко, А. Т.; Органическая химия : учебник для студентов химико-технол. вузов и фак.; Иван Федоров, Санкт-Петербург; 2002 (481 экз.)
4. , Белобородов, В. Л., Зурабян, С. Э., Лузин, А. П., Тюкавкина, Н. А.; Органическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Фармация". Кн. 1. Основной курс; Дрофа, Москва; 2004 (101 экз.)
5. Моррисон, Р.; Органическая химия : Учебник: Пер. с англ.; Мир, Москва; 1974 (17 экз.)
6. Нейланд, О. Я.; Органическая химия : Учебник для хим. спец. вузов.; Высшая школа, Москва; 1990 (73 экз.)
7. Терней, А., Карпейская, Е. И., Орлова, Л. М., Суворов, Н. Н.; Современная органическая химия : в 2 т. Т. 1. ; Мир, Москва; 1981 (20 экз.)
8. Терней, А., Карпейская, Е. И., Верховцева, М. И., Суворов, Н. Н.; Современная органическая химия : в 2 т. Т. 2. ; Мир, Москва; 1981 (18 экз.)
9. Глинка, Н.Л., Рабинович, В. А.; Общая химия : [учебное пособие для нехим. специальностей вузов].;

Химия, Ленинград; 1984 (30 экз.)

10. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 1998 (10 экз.)

11. Хомченко, И. Г.; Общая химия : Учеб.; Новая Волна, Москва; 1997 (23 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Зональная научная библиотека УрФУ. – URL: <http://lib.urfu.ru/>

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru/>

Полнотекстовая БД по строительству, архитектуре, техническим наукам - <http://www.iprbookshop.ru/>

Институт научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН). – URL: <http://www.inion.ru/>

Научная библиотека МГУ. – URL: <http://nbgmu.ru/>

Национальная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/>

Российская государственная библиотека (РГБ). – URL: <http://www.rsl.ru/>

Российская национальная библиотека (РНБ). – URL: <http://www.nlr.ru/>

Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского – URL: [http://book.uraic.ru/el\\_library](http://book.uraic.ru/el_library)

<http://www.scopus.com/> (библиографическая и реферативная база данных компании Elsevier)

<http://elibrary.ru/> (научная электронная библиотека)

<http://www.nature.com/nchem> (издательство журнала Nature Chemistry)

<http://pubs.asc.org> (издательство American Chemical Society)

<https://www.reaxys.com/> (база данных по химическим наукам от компании Elsevier)

<https://scifinder.cas.org/> (база данных Chemical Abstracts Service)

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search> (база данных научного цитирования)

<https://onlinelibrary.wiley.com/> (международное издательство John Wiley & Sons)

<https://link.springer.com/> (международное издательство Springer Science+Business Media)

<https://www.rsc.org/> (научное сообщество Соединённого Королевства)

<https://www.sciencedirect.com/> (база данных от компании Elsevier)

<https://www.tandfonline.com/> (международное научное книжно-журнальное издательство)

<https://www.science.org/> (журнал Американской ассоциации содействия развитию науки)

<https://www.cell.com/> (Cell Press - издательство корпорации Elsevier)

<https://www.annualreviews.org/journal/physchem> («Annual Reviews» - американское издательство книг и журналов)

<https://elsevierscience.ru/> (издательство Elsevier)

<https://www.iucr.org/> (международное научное объединение кристаллографов)

<https://ccdc.cam.ac.uk/> (База структурных данных Кембриджского кристаллографического центра)

<https://www.asbmb.org/> (Американское общество биохимии и молекулярной биологии)

<https://www.turpion.org/> (издательство Turpion Limited)

<https://www.mdpi.com/> (издатель научных журналов с открытым доступом)

Уломский, Е. Н., Носова, Э. В., Утепова, И. А., Деев, С. Л., Чупахин, О. Н., Русинов, В. Л. Органический синтез : практикум. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. - 114 с. - ISBN 978-5-7996-3117-8 (<https://elar.urfu.ru/handle/10995/95324>).

### **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**

### **Химия**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	<b>Не требуется</b>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>