

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе

\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**«Методы органической химии»**

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – Химическая технология  
высокомолекулярных соединений

Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский и  
технологический

Форма обучения – очная

Химико-технологический факультет  
Кафедра «Химии и технологии полимеров»

Тверь 202\_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:  
доцент кафедры ХТП

А.И. Пичугина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТП  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

В.И. Луцик

Согласовано:  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А.Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Методы органической химии» является овладение навыками применения теоретических закономерностей к решению практических задач химической технологии.

**Задачами дисциплины** являются:

- изучение основных представлений о строении органических веществ, природе химической связи в различных классах органических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов применительно к решению задач химической технологии;
- рассмотрение основных источников органических веществ, методов их выделения и способов синтеза для решения практических задач в области химической технологии;
- приобретение практических навыков планирования и проведения химических экспериментов, обработки их результатов, оценки погрешности;
- приобретение навыков использования знания свойств органических соединений и материалов на их основе для решения исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности в области химической технологии.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Физика».

Помимо самостоятельного значения, дисциплина предполагает владение приёмами техники безопасности при синтезе и использовании органических соединений, при прохождении производственной практики, а также в мероприятиях по охране окружающей среды.

В свою очередь она является базовой для дисциплин по синтезу и технологии высокомолекулярных соединений или биологически активных соединений, а также при выполнении технологической части выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

**Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:**

**ОПК-1.** Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.

**Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

**ИОПК-1.1.** Демонстрирует знание теоретических основ общей, неорганической, органической, физической и коллоидной химии, понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов.

**ИОПК-1.2.** Использует химические законы и справочные данные для решения профессиональных задач.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

З3.1 Свойства основных классов органических соединений: углеводородов (алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, циклоалканов, ароматических соединений), производных углеводородов (галогенпроизводных, спиртов, простых эфиров, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, азотсодержащих соединений), гетероциклические соединения;

**Уметь:**

У3.1. Проводить теоретические и экспериментальные исследования технологических процессов и природных сред.

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

**ОПК-2.** Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

**Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

**ИОПК-2.2.** Применяет физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности и владеет методами корректной оценки погрешностей при проведении экспериментов.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

З4.1. Основные источники, основные методы получения и синтеза органических соединений.

**Уметь:**

У4.1. Предвидеть свойства органических веществ на основе знания их строения и реакционной способности;

У4.2. Прогнозировать возможные рациональные пути их получения.

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

**ОПК-4.** Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

**Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

**ИОПК-4.1.** Использует знание основных принципов организации химического производства, его иерархической структуры, общих закономерностей организации и реализации химических процессов, основных химических производств при решении задач профессиональной деятельности.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

35.1. Методы выделения, очистки и идентификации органических соединений;

35.2. Методы препаративной органической химии;

35.3. Основы качественного и количественного анализа органических соединений.

**Уметь:**

У5.1. Осуществлять очистку и идентификацию основных органических веществ в лабораторных условиях.

У5.2. Осуществлять синтез основных органических веществ в лабораторных условиях.

**3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных занятий; выполнение лабораторных работ; выполнение практических работ; выполнение курсовой работы; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

**4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3	108
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		45
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		63
В том числе:		
Курсовая работа (КР)		не предусмотрена
Курсовой проект (КП)		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям		27
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		36(зач)
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		42

**5. Структура и содержание дисциплины****5.1. Структура дисциплины**

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Сам. работа
4 семестр					

1	Введение. Основные понятия и определения	6	2	-	2+2(зач)
2	Галогенирование	10	2	2	2+4(зач)
3	Сульфирование	10	2	2	2+4(зач)
4	Нитрование	12	4	2	2+4(зач)
5	Ацилирование	13	4	2	3+4(зач)
6	Диазотирование	14	4	2	4+4(зач)
7	Азосочетание	16	4	2	4+6(зач)
8	Окисление	14	4	2	4+4(зач)
9	Восстановление	13	4	1	4+4(зач)
<b>Всего на дисциплину</b>		<b>108</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>27+36(зач)</b>

## 5.2. Содержание дисциплины

### **МОДУЛЬ 1 «Введение. Основные понятия и определения»**

Основные понятия, термины, теории и определения. Значение органической химии в формировании диалектико-материалистического мировоззрения. Перспективы развития и основные задачи промышленности органического синтеза.

Основные сырьевые источники получения, методы очистки, выделения и идентификации органических соединений.

### **МОДУЛЬ 2 «Галогенирование»**

Общая характеристика метода замещения галогеном. Прямое и обратное галогенирование.

Виды галогенирующих реагентов (галогеноводородные кислоты; галогениды фосфора; галогентиолы).

Реакционная способность галогеноводородов в зависимости от природы галогена. Реакционная способность спиртов в зависимости от строения радикала, связанного с ОН-группой. Методика синтеза галогеналкилов из спиртов и галогеноводородных кислот. Обнаружение галогена в галогеналкилах (проба Бельштейна).

### **МОДУЛЬ 3 «Сульфирование»**

Общая характеристика метода. Виды сульфлирующих реагентов: серная кислота (94-96%); (купоросное масло); серная кислота (100%); (моногидрат); олеум (25% SO<sub>3</sub>; 65% SO<sub>3</sub>); хлорсульфановая кислота (моноклорангидрид серной кислоты); серный ангидрид (SO<sub>3</sub>); пиридинсульфотриоксид; соли сернистой кислоты при одновременном воздействии окислителя, а также кислые соли серной кислоты.

Химизм реакции сульфирования для основных сульфирующих реагентов (серной кислоты; ее моногидрата и олеума).

Основные факторы, влияющие на протекание процесса сульфирования: концентрация серной кислоты; температурный режим; окислительный эффект при сульфировании.

Сульфирование алканов. Сульфирование ароматических углеводородов и их производных.

Выделение сульфокислот. Химические свойства сульфокислот.

#### **МОДУЛЬ 4 «Нитрование»**

Общая характеристика метода. Виды нитрующих реагентов: азотная кислота; нитрующая смесь (смесь концентрированных азотной и серной кислот или смесь концентрированной азотной кислоты с олеумом); смесь азотной кислоты и уксусного ангидрида; смесь азотной и уксусной кислот; смесь азотной кислоты и фосфорного ангидрида; нитрата в серной кислоте; окислы азота; эфиры азотной кислоты, смешанные ангидриды азотной и органических кислот. Ряд активности нитрующих реагентов (распределение по силе).

Нитрование предельных углеводородов. Нитрование непредельных углеводородов. Нитрование ароматических углеводородов и их производных. Механизм нитрования ароматических углеводородов и их производных. Нитрование гетероциклических соединений.

#### **МОДУЛЬ 5 «Ацилирование»**

Общая характеристика метода. Виды ацилирующих реагентов. Классификация сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров.

Влияние природы и количества катализатора; строения радикала спирта и кислоты, температуры на скорость реакции. Побочные реакции при этерификации.

Действие спиртов или фенолов на ангидриды карбоновых кислот, взаимодействие галогенангидридов карбоновых кислот со спиртами (фенолами), реакция переэтерификации (алкоголиза), взаимодействие спиртов (фенолов) с кетонами, присоединение карбоновых кислот к алкенам в присутствии трифтористого бора, взаимодействие алифатических diaзосоединений (в основном diaзометана) с карбоновыми кислотами. Реакция сложноэфирной конденсации (по Тищенко).

#### **МОДУЛЬ 6 «Диазотирование»**

Общая характеристика метода. Схема процесса диазотирования.

Виды диазотирующих реагентов: в кислой среде в присутствии минеральной кислоты. Условия проведения реакции диазотирования: кислая реакция раствора (контроль кислотности); дозирование нитрита натрия; температура реакции.

#### **МОДУЛЬ 7 «Азосочетание»**

Общая характеристика метода. Механизм реакции азосочетания (механизм электрофильного замещения). Условия проведения азосочетания: рН среды; температура реакции.

### **МОДУЛЬ 8 «Окисление»**

Общая характеристика метода. Реакции окисления находят широкое применение в органической химии для получения кислородсодержащих соединений.

Виды окислительных реагентов: перманганат калия (в кислой или щелочной средах); хромовый ангидрид; дихроматы; азотная кислота; пероксид водорода; кислород воздуха; озон.

Условия окисления и виды окислителей для различных классов углеводородов и их производных.

### **МОДУЛЬ 9 «Восстановление»**

Общая характеристика метода.

Виды восстановителей: водород в присутствии катализаторов; металлы и их амальгамы; гидриды металлов ( $\text{LiAlH}_4$ ;  $\text{NaBH}_4$ ); соли металлов в низшей степени их окисления; йодистоводородная кислота; электролитически.

Примеры восстановления в лабораторных условиях.

## **5.3. Лабораторные работы**

Учебным планом лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

## **5.4. Практические занятия**

Таблица 3. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

<b>Порядковый номер модуля. Цели практических занятий</b>	<b>Примерная тематика занятий и форма их проведения</b>	<b>Трудо- емкость в часах</b>
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> формирование знаний о реакционной способности органических субстратов с галогенирующими агентами	Механизм и химизм реакций галогенирования. Решение задач.	<b>2</b>
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> формирование знаний о реакционной способности органических субстратов с сульфорирующими агентами	Механизм и химизм реакций сульфирования. Решение задач.	<b>2</b>
<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> формирование знаний о реакционной способности органических субстратов с нитрирующими агентами	Механизм и химизм реакций нитрования. Решение задач.	<b>2</b>



<b>Модуль 5</b> <b>Цель:</b> формирование знаний о реакционной способности органических субстратов с ацилирующими агентами	Механизм и химизм реакций ацилирования. Решение задач.	<b>2</b>
<b>Модуль 6</b> <b>Цель:</b> формирование знаний о реакционной способности органических субстратов с агентами diazotирования	Механизм и химизм реакций diazotирования. Решение задач.	<b>2</b>
<b>Модуль 7</b> <b>Цель:</b> формирование знаний о реакционной способности органических субстратов с агентами азасочетания	Механизм и химизм реакций азасочетания. Решение задач.	<b>2</b>
<b>Модуль 8</b> <b>Цель:</b> формирование знаний о реакционной способности органических субстратов с агентами окисления	Механизм и химизм реакций окисления. Решение задач.	<b>2</b>
<b>Модуль 9</b> <b>Цель:</b> формирование знаний о реакционной способности органических субстратов с агентами восстановления	Механизм и химизм реакций восстановления. Решение задач.	<b>1</b>

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

### 6.1. Цели самостоятельной работы

Основными целями самостоятельной работы бакалавров является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых, рациональных и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости и подготовке к зачету.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на практические занятия. Студенты выполняют задания в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных

заданий производится поэтапно в часы практических занятий. Оценивание осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного задания.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература по дисциплине**

1. Тупикин, Е. И. Химия. В 2 ч. Часть 2. Органическая химия : учебник для вузов / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 197 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02227-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513727> (дата обращения: 14.09.2023). - (ID=142897-0)
2. Дрюк, В. Г. Органическая химия : учебное пособие для вузов / В. Г. Дрюк, В. Г. Карцев, В. П. Хиля. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08940-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516548> (дата обращения: 14.09.2023). - (ID=135702-0)
3. Бабков, А. В. Химия в медицине : учебник для вузов / А. В. Бабков, О. В. Нестерова ; под редакцией В. А. Попкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8279-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511450> (дата обращения: 14.09.2023). - (ID=139605-0)
4. Москва, В. В. Органическая химия: базовые принципы : учебное пособие для вузов / В. В. Москва. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09419-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515194> (дата обращения: 14.09.2023). - (ID=155878-0)
5. Органическая химия. Базовый курс : учебное пособие для бакалавров по направлениям "Химические технологии" и "Энерго- ресурсообеспечивающие процессы в химической промышленности" : в составе учебно-методического комплекса / Д.Б. Березин [и др.]. - 2-е изд. ; доп. и испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 21.07.2022. - ISBN 978-5-8114-1604-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211490> . - (ID=105971-0)
6. Лагусева, Е.И. Лабораторный практикум по методам органической химии : учебное пособие / Е.И. Лагусева, А.И. Пичугина, В.С. Лагусева; Тверской государственный технический университет. - 3-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - 120 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1184-5 : 561 p. - (ID=146229-22)

7. Лагушева, Е.И. Лабораторный практикум по методам органической химии : учебное пособие / Е.И. Лагушева, А.И. Пичугина, В.С. Лагушева; Тверской государственный технический университет. - 3-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - 120 с. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1184-5 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/144810> . - (ID=144810-1)

#### 7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Вопросы и задачи по органической химии : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Т.К. Веселовская [и др.]; под ред. Н.Н. Суворова. - 2-е изд. - М. : Альянс, 2012. - 255 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-91872-027-1 : 750 p. - (ID=95724-8)

2. Сборник задач по органической химии : учебное пособие для вузов по направлению "Химия" и специальности "Фундаментальная и прикладная химия" / В.Я. Денисов [и др.]. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 19.07.2022. - ISBN 978-5-8114-1582-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211568> . - (ID=106017-0)

3. Артеменко, А.И. Практикум по органической химии : учеб. пособие для студентов строительных спец. вузов / А.И. Артеменко, И.В. Тикунова, Е.К. Ануфриев. - 3-е изд. ; испр. - Москва : Высшая школа, 2001. - 187 с. : ил. - ISBN 5-06-003987-0 : 49 p. - (ID=7871-47)

4. Органическая химия : учебник для вузов : в 2 кн. : в составе учебно-методического комплекса. Кн. 2 : Специальный курс / Н.А. Тюкавкина [и др.]; под ред. Н.А. Тюкавкиной. - 2-е изд. - М. : Дрофа, 2009. - 592 с. - (Высшее образование. Современный учебник). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-358-06390-7 (Т. 2) : 466 p. 08 к. - (ID=84630-29)

5. Органическая химия : учебник для вузов : в 2 кн. : в составе учебно-методического комплекса. Кн. 1 : Основной курс / В.Л. Белобородов [и др.]; под ред. Н.А. Тюкавкиной. - 4-е изд. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с. - (Высшее образование. Современный учебник) (УМК-У). - Текст : непосредственный. - 466 p. 08 к. - (ID=83507-30)

6. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02906-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437748> (дата обращения: 15.09.2023). - (ID=166886-0)

7. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 314 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02911-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437949> (дата обращения: 15.09.2023). - (ID=166887-0)

8. Каминский, В. А. Органическая химия: тестовые задания, задачи, вопросы : учебное пособие для вузов / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02896-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513897> (дата обращения: 15.09.2023). - (ID=166882-0)

9. Гаршин, А. П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах : учебное пособие для вузов / А. П. Гаршин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 240 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04808-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512744> (дата обращения: 15.09.2023). - (ID=166883-0)

10. Ключев, М. В. Органическая химия : учебное пособие для вузов / М. В. Ключев, М. Г. Абдуллаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 231 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14691-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520088> (дата обращения: 15.09.2023). - (ID=166884-0)

11. Вшивков, А. А. Органическая химия. Задачи и упражнения : учебное пособие для вузов / А. А. Вшивков, А. В. Пестов ; под научной редакцией В. Я. Сосновских. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01618-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492250> (дата обращения: 15.09.2023). - (ID=166885-0)

### **7.3. Методические материалы**

1. Лагусева, Е.И. Лабораторный практикум по методам органической химии : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Е.И. Лагусева, Г.А. Масленникова, Т.Л. Кравец; Тверской гос. техн. ун-т. - 2-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2010. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0484-7 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/81779> . - (ID=81779-1)
2. Лагусева, Е.И. Лабораторный практикум по методам органической химии / Е.И. Лагусева, Г.А. Масленникова, Ю.А. Шульман; Тверской гос. техн. ун-

- т, Каф. Химии. - Тверь : ТвГТУ, 2003. - 108 с. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 5-7995-0249-3 : [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/58576> . - (ID=58576-1)
3. Лагусева, Е.И. Лабораторный практикум по методам органической химии / Е.И. Лагусева, Г.А. Масленникова, Ю.А. Шульман; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2003. - 108 с. - Библиогр. : с. 106. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7995-0249-3 : 55 р. 80 к. - (ID=15778-16)
  4. Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине "Методы органической химии" направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Профиль: Технология и переработка полимеров : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Технология полимерных материалов ; разработ. Е.И. Лагусева. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=130854-0)
  5. Комплект контрольных заданий по дисциплине "Методы органической химии" направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Профиль: Технология и переработка полимеров : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Технология полимерных материалов ; разработ. Е.И. Лагусева. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=130855-0)
  6. Учебно-методический комплекс дисциплины обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Методы органической химии". Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология. Направленность (профиль): Химическая технология высокомолекулярных соединений : ФГОС 3++ / Каф. Химии и технологии полимеров ; сост. А.И. Пичугина. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116842> . - (ID=116842-1)

#### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

#### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>

6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116842>

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

При изучении дисциплины «Методы органической химии» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью проектора. Аудитория для проведения лекционных занятий, проведения защит и презентаций курсовых работ оснащена современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

### **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем: по результатам текущего контроля знаний и умений, обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

3. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

4. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

5. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

6. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

7. Задание выполняется письменно.

#### **Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:**

1. Основные сырьевые источники получения, методы очистки, выделения и идентификации органических соединений.
2. Общая характеристика метода замещения галогеном. Прямое и обратное галогенирование. Виды галогенирующих реагентов.
3. Реакционная способность галогенводородов в зависимости от природы галогена. Реакционная способность спиртов в зависимости от строения радикала, связанного с ОН-группой.
4. Методика синтеза галогеналкилов из спиртов и галогенводородных кислот. Обнаружение галогена в галогеналкилах (проба Бельштейна).
5. Виды сульфлирующих реагентов. Химизм реакции сульфирования для основных сульфлирующих реагентов (серной кислоты; ее моногидрата и олеума).

6. Основные факторы, влияющие на протекание процесса сульфирования: концентрация серной кислоты; температурный режим; окислительный эффект при сульфировании.
7. Сульфирование алканов. Сульфирование ароматических углеводородов и их производных.
8. Выделение сульфокислот. Химические свойства сульфокислот.
9. Виды нитрующих реагентов. Ряд активности нитрующих реагентов (распределение по силе).
10. Нитрование предельных углеводородов. Нитрование непредельных углеводородов.
11. Нитрование ароматических углеводородов и их производных. Механизм нитрования ароматических углеводородов и их производных.
12. Нитрование гетероциклических соединений.
13. Виды ацилирующих реагентов. Классификация сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров.
14. Реакция сложноэфирной конденсации (по Тищенко).
15. Схема процесса diazotирования.
16. Виды diazотирующих реагентов.
17. Условия проведения реакции diazотирования.
18. Механизм реакции азосочетания.
19. Условия проведения азосочетания: рН среды; температура реакции.
20. Виды окислительных реагентов.
21. Условия окисления и виды окислителей для различных классов углеводородов и их производных.
22. Виды восстановителей.

### **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом курсовая работа по дисциплине не предусмотрена.

### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**



Протоколами заседаний кафедры ежегодно обновляется содержание рабочих программ дисциплин, по утвержденной «Положением о рабочих программах дисциплин» форме.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология  
Направленность (профиль) – Химическая технология высокомолекулярных соединений  
Кафедра «Химия и технология полимеров»  
Дисциплина «Методы органической химии»  
Семестр 4

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО  
ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 2 балл:  
**Общая характеристика метода замещения галогеном. Прямое и обратное галогенирование. Виды галогенирующих реагентов.**

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 2 балл:  
**Сульфирование ароматических углеводородов и их производных.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балл:  
**Напишите уравнение реакции образования азокрасителя, используя в качестве диазосоставляющей анилин, а в качестве азосоставляющей – п-фенилендиамин.**

**Критерии итоговой оценки за зачет:**  
«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: к.х.н., доц. кафедры ХТП

А.И. Пичугина

Заведующий кафедрой ХТП: д.х.н., проф.

В.И. Луцик