

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Декан БХФ

А.В. Фатеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Органический синтез

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профили): Биология и Химия

Форма обучения: очная

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры химии и географии «01» сентября 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией факультета «01» сентября 2025 г.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОП)

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.08
1.1	Дисциплины (модули) и практики, содержательно связанные с данной дисциплиной (модулем):
1.1.1	Химия высокомолекулярных соединений
1.1.2	Химия окружающей среды

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ИПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Знать: химические свойства основных классов органических соединений; важнейшие химические понятия об основных классах органических соединений; механизмы реакций; основные аспекты крупнотоннажного химического производства Уметь: правильно обращаться с лабораторным оборудованием, специальной химической посудой, реактивами, составлять план синтеза органических соединений, подбирать условия проведения синтеза, проводить расчеты для проведения синтеза, идентифицировать продукты синтеза, проводить синтез в соответствии с правилами техники безопасности Владеть: основными теоретическими представлениями в органической химии; навыками использования современных методов получения, очистки и идентификации органических соединений

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

№ п/п	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Всего часов	ПП
Раздел 1. Введение в органический синтез.				
1.1	Классификация органических соединений; типы химической связи, электронные и квантово-химические представления в органической химии; проблемы взаимного влияния атомов в молекуле; образование и стабильность промежуточных частиц; классификация реакций в органической химии. Цели и тенденции развития органического синтеза, его принципы и условия совершенствования. Эффективность синтезов, характеристики продуктов синтеза. /Лаб/	9	1	–
1.2	Техника безопасности, техника эксперимента, лабораторная посуда и оборудование. /Лаб/	9	1	–
1.3	Номенклатура органических соединений. /Ср/	9	2	–
Раздел 2. Методы синтеза. Теоретические основы органического синтеза.				
2.1	Методы очистки и идентификации органических соединений. /Лаб/	9	2	–
2.2	Органическая реакция, синтетический метод. Направленный синтез и его планирование. Сборка С-С-связи (гетеролитические реакции), ретросинтетический анализ по Кори. Трансформация функциональных групп и синтетическая эквивалентность. Проблема селективности органических реакций. Реагенты, эквиваленты, синтоны. Построение циклических структур. /Лаб/	9	2	–
2.3	Селективность реакций. Расщепление С-С связей. /Ср/	9	4	–

Раздел 3. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду и у карбонильного атома углерода.				
3.1	Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного (тетраэдрического) атома углерода: общая схема реакций нуклеофильного замещения; механизмы мономолекулярного и бимолекулярного нуклеофильного замещения; факторы, влияющие на тип нуклеофильного замещения; нуклеофильное замещение в алкилгалогенидах (гидролиз алкилгалогенидов, синтез простых эфиров по Вильямсону, замещение галогена на аминогруппу, обмен одних галогенов на другие, замещение галогенов на различные анионы); нуклеофильное замещение OH группы в спиртах (замещение на галоген, на анионы неорганических кислот, на аминогруппу, на алкоксианион). Нуклеофильное замещение у алифатического тригонального (sp ²) атома углерода: общая характеристика реакций нуклеофильного замещения у соединений типа RCOX; реакции этерификации; реакции ацилирования спиртов, фенолов и аминов ангидридами и хлорангидридами кислот; получение сложных эфиров по реакции типа Вильямсона; гидролиз сложных эфиров. /Лаб/	9	2	—
3.2	Синтез ацетанилида, бромистого этила, этилацетата, ацетилсалициловой кислоты (две работы на выбор) /Лаб/	9	4	—
3.3	Химические свойства галогенпроизводных, спиртов, сложных эфиров. /Ср/	9	6	—
Раздел 4. Реакции замещения в ароматическом ряду.				
4.1	Общие схемы трех типов реакций замещения. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре: механизм электрофильного замещения; правила ориентации; резонансные структуры; реакции нитрования, сульфирования, галогенирования, алкилирования, ацилирования. Реакции нуклеофильного замещения в бензольном кольце. /Лаб/	9	2	—
4.2	Синтез сульфаниловой кислоты, α-нитронафталина, п-бромацетанилида, 2,4,6-триброманафина (две работы на выбор). /Лаб/	9	6	—
4.3	Строение ароматических соединений, ароматичность. /Ср/	9	12	—
Раздел 5. Реакции диазотирования и азосочетания.				
5.1	Строение диазосоединений; реакция диазотирования; химические свойства диазосоединений (реакции с выделением азота, реакции без выделения азота); азосоединения. /Лаб/	9	2	—
5.2	Синтез гелиантина, β-нафтолоранжа, (или фенола). /Лаб/	9	4	—
5.3	Азотсодержащие органические соединения. /Ср/	9	12	—
Раздел 6. Реакции окисления и восстановления.				
6.1	Окисление предельных углеводородов; окисление соединений по кратным связям; окисление спиртов; окисление карбонильных соединений; окисление ароматических соединений; восстановление по кратным связям; восстановление спиртов; восстановление карбонильной группы; восстановление карбоновых кислот и их производных; восстановление азотсодержащих органических соединений. /Лаб/	9	2	—
6.2	Синтез ацетона, бензойной кислоты (из толуола). /Лаб/	9	6	—
6.3	Важнейшие окислители и восстановители. /Ср/	9	14	—
Раздел 7. Реакции конденсации карбонильных соединений.				
7.1	Альдольная и кротоновая конденсация карбонильных соединений; конденсация альдегидов и кетонов с соединениями алифатического ряда; реакции конденсации сложных эфиров; бензоиновая конденсация; конденсация непредельных алифатических альдегидов с ароматическими аминами; конденсация ароматических альдегидов и ангидридов кислот с ароматическими аминами и фенолами. /Лаб/	9	2	—
7.2	Синтез дибензальацетона, бензальанилина. /Лаб/	9	6	—
7.3	Химические свойства карбонильных соединений. /Ср/	9	16	—

Примечание: ПП – практическая подготовка.

4. ТРУДОЁМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ФОРМАМ КОНТРОЛЯ

Объем в зачетных единицах: 3 з.е., в академических часах: 108 акад. час.

Формы контроля в семестрах:

зачеты 9

Вид занятий	Распределение по семестрам (в академических часах)							
	Итого				9			
	РУП		РПД		РУП		РПД	
	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП
Лабораторные работы	42	–	42	–	42	–	42	–
Самостоятельная работа	66	–	66	–	66	–	66	–
Итого часов	108	–	108	–	108	–	108	–

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Учебная литература *

№ п/п	Автор(ы), составитель(и)	Заглавие	Издательство, год, количество страниц
1	Ким А. М.	Органическая химия: учебное пособие для вузов	Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2001. – 813 с.
2	Карпицкая Л. Г., Васильева В. П.	Органический синтез. Введение в лабораторный практикум: методические рекомендации	Томск: Изд-во ТГПУ, 2007. – 35 с.
3	Минич А. С., Степанец М. П., Васильева О. Л.	Органическая химия. Углеводы: учебное пособие для вузов	Томск: Изд-во ТГПУ, 2006. – 74 с.
4	Минич А. С., Васильева О. Л., Васильева В. П., Карпицкая Л. Г., Полещук О. Х.	Органическая химия. Первоначальные понятия: учебное пособие	Томск: Изд-во ТГПУ, 2008. – 79 с.
5	Пожарский А. Ф., Гулевская А. В., Дябло О. В., Озерянский В. А.	Практикум по органической химии : учебник : электронный ресурс (https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=240941)	Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2009. – 320 с.
6	Денисов В. Я., Мурышкин Д. Л., Грищенко Т. Н.	Стереохимия органических соединений: учебное пособие : электронный ресурс (https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=232336)	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013. – 228 с.

5.2. Перечень электронных образовательных ресурсов, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) *

1	Архив журнала Science (http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic)
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (https://elibrary.ru/)
3	Научная библиотека им. А.М. Волкова ТГПУ (https://libserv.tspu.edu.ru/)

5.3. Перечень программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства), используемого при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)

1	Стандартный офисный пакет Свободно распространяемое и/или проприетарное (коммерческое) программное обеспечение, включающее текстовый процессор, табличный процессор, программу подготовки презентаций.
---	---

* Примечание к разделу.

Дата обращения к электронным учебным изданиям (включая электронные издания из электронных библиотечных систем), электронным образовательным ресурсам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы учебной дисциплины (модуля).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1. Учебная аудитория для проведения:

- занятий семинарского (лабораторного) типа,
- групповых и индивидуальных консультаций,
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

ОСНАЩЕНИЕ:

Учебная лаборатория, укомплектованная учебной мебелью и оснащенная, вытяжными шкафами, столами химическими, столами специального назначения (для весов и др.), весами различных типов, мойкой, лабораторной посудой, лабораторными установками, химическими приборами, шкафами для хранения.

6.2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

ОСНАЩЕНИЕ:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью. Рабочие места обучающихся оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть, в т.ч. с использованием беспроводного Wi-Fi подключения, с возможностью выхода в глобальную сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Комплект свободно распространяемого программного обеспечения или проприетарного (коммерческого) программного обеспечения, включая

- браузер,
- просмотрщики pdf- и djvu-файлов,
- офисный пакет (в т.ч. текстовый процессор, табличный процессор, программа подготовки презентаций).

6.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****7.1. Методические рекомендации для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)**

Часть учебного материала дисциплины «Органический синтез» учебным планом отводится на самостоятельное изучение. Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, обычно не рассматриваются во время аудиторных занятий из-за недостатка времени. Они имеют в основном иллюстративный характер и не относятся к основополагающим, но знание их существенно облегчает восприятие принципиальных положений предмета обсуждения. Кроме того, материал, выносимый на самостоятельное рассмотрение, расширяет у обучающихся кругозор, повышает эрудированность. Это дает возможность увереннее ориентироваться в науках, уже знакомых из предыдущих курсов и являющихся базовыми для учебной дисциплины Органический синтез (общая и неорганическая химия, физическая химия, органическая химия, аналитическая химия и другие), имеющих мировоззренческое значение, и, следовательно, способствует формированию заявленной компетенции.

**8. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Представлены в Приложении.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины (модуля):

Иваницкий Алексей Евгеньевич, к.т.н., зав.кафедрой химии и географии

Буценко Егор Сергеевич, ст. преподаватель кафедры химии и географии

**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Органический синтез

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профили): Биология и Химия

Форма обучения: очная