

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославский государственный технический университет»



Утверждаю:  
Председатель приемной комиссии,  
ректор ФГБОУ ВО «ЯГТУ»

Е.О. Степанова

19.01.2026

**Программа вступительного испытания в аспирантуру  
по научной специальности 1.4.3 «Органическая химия»**

ЯГТУ самостоятельно проводит вступительное испытание при приеме на обучение по программам аспирантуры. Вступительное испытание проводится с каждым поступающим индивидуально. Экзаменационная комиссия в устной форме проводит собеседование по темам, представленным в приложении № 1 к настоящей программе. Цель собеседования – определить готовность поступающего к освоению выбранной программы аспирантуры.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания и необходимое для участия в конкурсе – 70.

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100.

Критерии оценивания:

Оценка от 81 до 100 баллов	Соответствует высокому уровню подготовленности поступающего (поступающий исчерпывающе и точно ответил на все вопросы, продемонстрировал отличное владение базовыми знаниями в области выбранного направления).
Оценка от 61 до 80 баллов	Соответствует хорошему уровню подготовленности поступающего (поступающий точно и без повторных наводящих вопросов ответил на 60–80 % вопросов, продемонстрировал хорошее владение базовыми знаниями в области выбранного направления).
Оценка от 41 до 60 баллов	Соответствует удовлетворительному уровню подготовленности поступающего (поступающий точно и без повторных наводящих вопросов ответил на менее 60 % вопросов, продемонстрировал удовлетворительное владение базовыми знаниями в области выбранного направления).
Оценка от 21 до 40 баллов	Соответствует неудовлетворительному уровню подготовленности поступающего (поступающий не смог в полной мере продемонстрировать владение базовыми знаниями в области выбранного направления, при этом неудовлетворительно отвечал на заданные комиссией вопросы).
Оценка от 1 до 20 баллов	Выставляется за неподготовленность поступающего, проявившуюся в неспособности ответить на большую часть вопросов, заданных комиссией, и/или за грубые ошибки в базовых вопросах.
0 баллов	Оценка не выставляется в случае отсутствия ответа.

**Перечень тем для подготовки к собеседованию****1. Номенклатура органических соединений**

- 1.1. Алканы.
- 1.2. Алкены.
- 1.3. Алкины.
- 1.4. Диены.
- 1.5. Арены.
- 1.6. Спирты, фенолы и их производные.
- 1.7. Карбонильные соединения и их производные.
- 1.8. Карбоновые кислоты и их производные.
- 1.9. Амины и их производные.
- 1.10. Полифункциональные соединения.
- 1.11. Гетероциклические соединения с одним гетероатомом.

**2. Синтез органических соединений**

- 2.1. Методы получения алканов.
- 2.2. Методы получения алкенов.
- 2.3. Методы получения алкинов.
- 2.4. Методы получения диенов.
- 2.5. Методы получения замещённых аренов.
- 2.6. Методы получения спиртов, фенолов и их производных.
- 2.7. Методы получения карбонильных соединений.
- 2.8. Методы получения карбоновых кислот и их производных.
- 2.9. Методы получения аминов.

**3. Базовые реакции органических соединений**

- 3.1. Галогенирование.
- 3.2. Нитрование.
- 3.3. Сульфирование.
- 3.4. Элиминирование.
- 3.5. Окисление.
- 3.6. Восстановление.
- 3.7. Гидроборирование.

**4. Мощные реакции**

- 4.1. Альдольная, кротоновая конденсации и родственные им реакции.
- 4.2. Диеновый синтез.
- 4.3. Еновые реакции.
- 4.4. Реакция Михаэля (включая гетеро доноры Михаэля).
- 4.5. Аннелирование по Робинсону.
- 4.6. Парциальное восстановление по Берчу.
- 4.7. Катионная  $\alpha$ -циклизация.
- 4.8. Внутримолекулярная радикальная  $\pi$ -циклизация.
- 4.9. Внутримолекулярное ацилирование по Фриделю-Крафтсу.
- 4.10. Конденсация Манниха.
- 4.11. Катионные перегруппировки.
- 4.12. Еновая реакции.
- 4.13. Синтез индолов по Фишер.
- 4.14. Синтез пирролов по Кнорру.

- 4.15. Сигматропная перегруппировка Кляйзена.
- 4.16. Сигматропная окси-перегруппировка Коупа.
- 4.17. Олефинирование по Виттигу.

## 5. Механизмы реакций

- 5.1. Свободно-радикальное замещение  $S_R$ .
- 5.2. Присоединение к кратным углерод-углеродным связям  $A_E$ .
- 5.3. Электрофильное замещение в аренах  $S_EAr$ .
- 5.4. Нуклеофильное замещение у насыщенного ( $sp^3$ ) атома углерода  $S_N$ .
- 5.5.  $\beta$ -Отщепление (элиминирование)  $E$ .
- 5.6. Ароматическое нуклеофильное замещение  $S_NAr$ .
- 5.7. Присоединение по двойным углерод-кислородным связям. Замещение у карбонильного атома углерода.

## 6. Физико-химические методы исследования органических соединений

- 6.1. ИК-спектроскопия
- 6.2. Масс-спектрометрия
- 6.3. ЯМР-спектроскопия  $^1H$ ,  $^{13}C$ , двумерная.

## Рекомендуемая литература

1. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. В 4 ч. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2005. Ч.1, 568 с.; Ч. 2, 624 с.; Ч. 3. 544 с.; Ч. 4, 728 с.
2. Терней А. Современная органическая химия. Т. 1, 2. М., «Мир» 1981.
3. Шабаров Ю.С. Органическая химия. Ч. 1,2. М.: Химия, 1994.
4. Травень В.Ф. Органическая химия. Т.1,2., М., «Академкнига», 2004.
5. Робертс Дж., Кассерио М. Основы органической химии. Т. 1, 2. М. «Мир», 1978.
6. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. М., «Мир», 1974.
7. Отто М. Современные методы аналитической химии / М. Отто. – М.: Техносфера, 2008. – 544 с.
8. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса для химиков. Учебник для химических специальностей вузов / Ю.М. Воловенко, В.Г. Карцев, И.В. Комаров и др. – М. : МБФНП (ICSPF), 2011. – 704 с.
9. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии / А.Т. Лебедев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 493 с.