

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

19.06.2024

**Программа вступительного испытания в аспирантуру  
по научной специальности 2.6.10 «Технология органических веществ»**

ЯГТУ самостоятельно проводит вступительное испытание при приеме на обучение по программам аспирантуры. Вступительное испытание проводится с каждым поступающим индивидуально и состоит из трех этапов: собеседование, владение иностранным языком, портфолио.

Итоговая оценка за вступительное испытание представляет собой сумму баллов за все три этапа.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания и необходимое для участия в конкурсе – 60.

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100 баллов.

**Первый этап – собеседование.**

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.

Максимальное количество баллов за этап – 70.

Критерии оценивания этапа:

Оценка от 56 до 70 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 41 до 55 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 26 до 40 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 11 до 25 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 10 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

### Второй этап – владение иностранным языком.

Этап заключается в чтении оригинального текста объемом 1200-1500 печатных знаков без словаря по широкой специальности. Время выполнения задания 10-15 минут. Форма проверки: передача содержания текста на русском языке – поступающий должен продемонстрировать владение общенаучной и специальной лексикой (в том числе терминами), употребительными фразеологическими сочетаниями, характерными для письменной и устной речи, а также знание сокращений, условных обозначений, умение правильно читать формулы, символы и т. п.

Максимальное количество баллов за этап – 20.

Критерии оценивания этапа:

Оценка от 16 до 20 баллов	соответствует высокому уровню подготовленности поступающего (поступающий в течение короткого времени смог верно определить круг рассматриваемых в тексте вопросов, выявить основные факты и логично, структурно и литературно правильно изложить их)
Оценка от 11 до 15 баллов	соответствует хорошему уровню подготовленности поступающего (поступающий в течение короткого времени смог достаточно точно определить круг рассматриваемых в тексте вопросов, выявить основные факты и логично, структурно и литературно правильно изложить их, допустив неточности и/или незначительные ошибки как в содержании, так и в форме построения ответа)
Оценка от 6 до 10 баллов	соответствует удовлетворительному уровню подготовленности поступающего (у поступающего возникли существенные затруднения с просмотровым чтением; допущены значительные ошибки как в содержании, так и в форме построения ответа)
Оценка от 1 до 5 баллов	соответствует неудовлетворительному уровню подготовленности (поступающий практически не владеет просмотровым чтением, испытывает существенные затруднения с изложением содержания текста)
0 баллов	оценка не выставляется в случае отсутствия ответа

### Третий этап – портфолио.

Этап заключается в оценке документов (портфолио) при наличии. Портфолио поступающего состоит из документов, подтверждающих исследовательскую деятельность, участие в профильных олимпиадах и конкурсах.

Портфолио представляется в приемную комиссию до завершения срока приема документов в аспирантуру. Документы, поступившие после указанного срока, не рассматриваются.

Максимальное количество баллов за этап – 10.

Критерии оценивания этапа:

Оценка от 0 до 10 баллов	<p>Рассматриваются свидетельства об участии в научных конференциях, олимпиадах, конкурсах научных работ, других наградах и поощрениях. Научные статьи. Свидетельства о государственной регистрации программ - для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем.</p> <p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Учитываются результаты по профилю программы аспирантуры за 2022-2024 годы за исключением тех, которые учтены в качестве индивидуальных достижений (публикации в ядре РИНЦ, публикации ВАК, патенты/заявки).</li><li>2. Учитываются мероприятия, организаторами которых выступают федеральные, региональные органы исполнительной власти, профессиональные объединения, организации, учредителями которых являются органы власти.</li><li>3. Статьи в журналах, не входящих в РИНЦ, не рассматриваются.</li></ol>
-----------------------------	--



**Перечень тем для подготовки к собеседованию****1. Сырьевая база промышленности химической технологии органических веществ**

- 1.1. Промышленность основного органического синтеза. Направления и перспективы развития. Применение традиционных и альтернативных источников сырья.
- 1.2. Нефть и нефтепродукты как важнейший источник сырья в технологии основного органического синтеза. Происхождение нефти. Элементный, фракционный и химический состав нефти. Классификация нефтей. Основные направления ее переработки.
- 1.3. Научные основы и технология процессов подготовки нефти к переработке: на промыслах и на НПЗ. Теоретические основы процессов перегонки нефти. Проблемы экологии в нефтепереработке.
- 1.4. Современные промышленные установки перегонки нефти и газов. Блок атмосферной и вакуумной перегонки нефти. Блок стабилизации и вторичной перегонки бензина. Особенности технологии вакуумной перегонки мазута.
- 1.5. Теоретические основы и технология термических процессов переработки нефтяного сырья. Термический крекинг дистиллятного сырья. Висбрекинг. Замедленное коксование. Нефтяной пек. Пиролиз. Производство технического углерода и нефтяных битумов.
- 1.6. Термокаталитические превращения углеводородов нефти. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. Технологическое оформление процессов.
- 1.7. Термогидрокаталитические процессы. Гидрогенизационные процессы переработки нефти и газа. Гидроочистка. Гидрокрекинг. Технологическое оформление процессов.
- 1.8. Изомеризация алканов  $C_4-C_6$ . Химизм, катализаторы, условия проведения процесса в промышленности. Технологическое оформление. Каталитическое алкилирование разветвленных алканов алкенами. Производство оксигенатов.
- 1.9. Перспективы развития добычи и переработки газов. Основные понятия о природных, попутных газах, газах нефтепереработки, газоконденсатах, биогазах и др. Тенденции развития газохимии в России и за рубежом.
- 1.10. Подготовка природных газов к переработке. Очистка газов от механических и химических примесей. Осушка. Разделение углеводородных газов. Извлечение жидких углеводородных компонентов из природных газов.
- 1.11. Стабилизация и переработка газовых конденсатов. Требования к качеству товарных продуктов. Очистка газовых конденсатов от сернистых соединений.
- 1.12. Термические и термокаталитические превращения низших парафиновых углеводородов. Производство ацетилен. Низшие олефины. Технический углерод. Окислительные превращения газообразных углеводородов. Синтез-газ и продукты на его основе.
- 1.13. Добыча и свойства твердых природных энергоносителей и углеродных материалов. Основные положения теорий происхождения ТГИ. Газификация и гидрогенизация твердого топлива. Основные получаемые продукты.
- 1.14. Роль альтернативных источников углеводородного сырья для промышленности ХТОВ. Подготовка сырья. Первичные и вторичные процессы переработки. Основные промышленные синтезы на их основе.
- 1.15. Процессы переработки органических видов растительного сырья. Биохимические и биотехнологические методы и приемы переработки альтернативного растительного сырья в промышленности. Ферментация, сбраживание, анаэробное превращение и др.

## 2. Химическая технология органических веществ

- 2.1. Дегидрирование предельных углеводородов. Одностадийное и двухстадийное дегидрирование бутана в дивинил. Окислительное дегидрирование бутана и бутилена. Выделение дивинила из C<sub>4</sub>-фракции пиролиза. Синтез изопрена на основе дегидрирования изопентана и реакции конденсации формальдегида с изобутиленом.
- 2.2. Дегидрирование алкилароматических углеводородов. Закономерности, катализаторы, параметры и технология процесса. Экономика процессов получения стирола и  $\alpha$ -метилстирола.
- 2.3. Процессы гидрирования: ненасыщенных углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих соединений. Катализаторы, механизм и кинетика реакций. Технологическое оформление процессов жидкофазного и газофазного гидрирования.
- 2.4. Сернокислотная гидратация олефинов. Механизм реакции, закономерности, реакционная способность олефинов. Прямая гидратация олефинов. Технико-экономическая оценка различных методов получения этилового спирта. Гидратация изобутилена, как метод его выделения из C<sub>4</sub>-фракции углеводородов.
- 2.5. Процессы дегидрирования спиртов. Окислительное дегидрирование. Получение, свойства и применение формальдегида, ацетальдегида, ацетона, метилэтилкетона, циклогексанона.
- 2.6. Дегидратация спиртов в олефины. Закономерности процесса. Простые эфиры, их свойства и применение. Сложные эфиры, их свойства и применение. Реакции этерификации и переэтерификации.
- 2.7. Алкилирование ароматических углеводородов. Производство этилбензола, изопропилбензола. Алкилирование замещенных бензолов и фенола. Катализаторы, механизм и условия процесса.
- 2.8. Жидкофазное окисление углеводородов. Механизм и закономерности окисления. Катализаторы и инициаторы. Получение фенола и ацетона. Жидкофазное окисление n-парафинов. Технология процессов.
- 2.9. Хлорирование олефинов. Дихлорэтан, применение, методы получения. Хлористый винил и его производство. Хлорирование парафиновых углеводородов. Хлорирование бензола.
- 2.10. Окиси олефинов. Получение хлоргидрированием и прямым окислением олефинов. Окись этилена, пропилена. Эпоксидирование олефинов. Процессы оксиалкилирования. Получение этиленгликоля, целлозоля. Одновременное получение окиси этилена и стирола.
- 2.11. Синтетические поверхностно-активные и моющие вещества. Строение ПАВ и их свойства. Ионогенные и неионогенные ПАВ.
- 2.12. Синтез исходных продуктов для гетероцепных волокон: полиамидов и полиэфиров (капрон, нейлон полиэтилентерефталат). Фталевый ангидрид и его получение. Акриловые мономеры. Получение акрилатов и метакрилатов.
- 2.13. Процессы сульфирования. Сульфирование ароматических соединений, влияние различных факторов. Получение сульфохлоридов. Сульфирование олефинов. Сульфохлорирование и сульфоокисление парафинов.
- 2.14. Нитрование ароматических соединений. Нитроароматические соединения. Нитрование парафинов и олефинов. Нитрозирование ароматических и алициклических соединений.
- 2.15. Изоцианаты, карбаматы и меламин. Реакция амидирования, условия и механизм. Карбаматы, получаемые в промышленности, для синтеза инсектицидов и полиуретанов. Меламин, его получение и применение.

## Рекомендуемая литература

### К разделу 1

1. Глаголева, О.Ф., Гюльмисарян, Т.Г., Капустин, В.М. Технология переработки нефти. Часть первая. Первичная переработка нефти. М.: Химия, 2006. – 400 с.
2. Вержичинская, С.В., Дигуров, Н.Г., Сеницин, С.А. Химия и технология нефти и газа. М.: ФОРУМ, 2007. – 400 с.
3. Гуреев, А.А., Капустин, В.М. Технология переработки нефти. Ч. 2. Деструктивные процессы. Колос, Москва, 2007. – 334 с.
4. Ткачев С.М. Технология переработки нефти и газа. Процессы глубокой переработки нефти и нефтяных фракций. Курс лекций. Ч. 1. Новополоцк, Изд-во ПГУ, 2006. – 345 с.
5. Корж, А.Ф., Ткачев, С.М. Технология переработки нефти и газа. Процессы глубокой переработки нефти и нефтяных фракций. Курс лекций. Ч. 2. Новополоцк, Изд-во ПГУ, 2006. – 160 с.

### К разделу 2

1. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1988. – 592 с.
2. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 2013. – 597 с.
3. Москвичев Ю.А., Фельдблюм В.Ш. Продукты органического синтеза и их применение. – СПб: Изд-во «Перспект Науки», 2009. – 376 с.
4. Тимофеев В.С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза: Учеб. Пособие для вузов /В.С.Тимофеев, Л.А.Серафимов – 2-е изд., перераб.- М.: «Высшая школа», 2003. – 536 с.
5. Бухаркина Т. В., Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Туманян Б.П. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов. Учебное пособие. – М.: Издательство «Техника», ТУМА ГРУПП, 2009. – 204 с.
6. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей. – М.: Химия, КолосС, 2004. – 456 с.