

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
17.10.2025

**Программа вступительного испытания в аспирантуру
по научной специальности 2.6.12 «Химическая технология
топлива и высокоэнергетических веществ»**

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 баллов.

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. Сырьевая база химической технологии органических веществ

2.1. История развития сырьевой базы и современные изменения в структуре сырьевой базы технологии органических веществ.

2.2. Ископаемые и возобновляемые источники сырья.

2. Современные тенденции развития технологий и продуктов промышленной органической химии

2.1. Каталитические процессы в технологии органических веществ. Роль катализаторов. Современные требования к разработке новых каталитических процессов. Современные теоретические аспекты химических процессов органического синтеза.

2.2. Современные методы управления, автоматизации и контроля в процессах химической технологии органических веществ. Роль и задачи управления, автоматизации и контроля в процессах химической технологии органических веществ. Методы проектирования, в том числе САПР, в химической технологии органических веществ.

3. Технология базовых продуктов основного органического, нефтехимического синтеза, природных энергоносителей, углеродных материалов и энергетически насыщенных веществ

3.1. Современные тенденции разработки новых продуктов и материалов химической технологии органических веществ. Базовые продукты промышленной органической химии, продукты тонкого органического синтеза, органические высокоэнергетические вещества.

3.2. Современные проблемы экологии и устойчивого развития в химической технологии органических веществ. Реализация принципов «зеленой химии» и устойчивого развития в технологии органических веществ.

4. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

4.1. Общие научные основы и закономерности физико-химической технологии нефти и газа. Молекулярное строение нефти и нефтяных систем, физико-химическая механика нефтяных дисперсных систем, их коллоидно-химические свойства и методы исследования.

4.2. Технологии и схемы процессов переработки нефтяного, газового и газоконденсатного сырья, попутного нефтяного газа на компоненты. Конструктивное оформление технологий и основные показатели аппаратуры установок для переработки сырья. Технологии подготовки указанного сырья к переработке. Разработка энергосберегающих технологий. Технологии приготовления товарных нефтепродуктов.

4.3. Катализаторы и каталитические процессы переработки углеводородного сырья.

4.4. Подготовка продуктов переработки нефти и газа для нефтехимического синтеза.

4.5. Химмотологические аспекты физико-химической технологии нефти и газа.

4.6. Общие научные основы и физико-химические закономерности технологии твердых горючих ископаемых. Исследование молекулярного строения и надмолекулярной структуры органической массы углей и их минеральных компонентов. Разработка научных основ новых методов оценки взаимосвязи генезиса, строения и структуры твердых горючих ископаемых с их химико-технологическими свойствами.

4.7. Физико-химические методы исследования твердых горючих ископаемых с целью повышения качества топлив и нетопливных продуктов на базе углей разной степени углефикации, а также сланцев, торфов, тяжелых нефтяных остатков.

4.8. Разработка новых процессов переработки органических и минеральных веществ твердых горючих ископаемых с целью получения продуктов топливного и нетопливного назначения.

4.9. Научные основы промышленного процесса коксования углей. Теория формирования кускового кокса, пластического состояния, спекание углей и угольных шихт. Новые способы подготовки углей к производству кокса и химических продуктов коксования. Производство углеродистых восстановителей и сорбентов. Непрерывные способы коксования. Разработка путей и способов сохранности огнеупорной кладки коксовых печей.

4.10. Неметаллические углеродсодержащие материалы. Физико-химические принципы технологии углеродных материалов и изделий, включают стадии подготовки исходных материалов, смешивания и гомогенизации компонентов, формования заготовок или изделий, их упрочнения, высокотемпературных процессов, обработки материалов и изделий для придания им требуемых свойств, формы и размеров. Технологии производства углеродных материалов различного назначения, технический углерод. Сырьевые углеродсодержащие материалы.

4.11. Научные основы и закономерности физико-химической технологии и синтеза специальных продуктов. Новые технологии производства специальных продуктов.

4.12. Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов на основе цифрового прогнозирования, математических методов, системного анализа и информационных технологий применительно к производствам.

4.13. Экологические аспекты переработки топлив. Разработка технических и технологических средств и способов защиты окружающей среды от вредных выбросов производств по переработке топлив, товарных нефтепродуктов и высокоэнергетических веществ.

4.14. Элементный химический состав нефти. Компонентный состав нефти. Фракционный состав нефти. Назначение и взаимосвязь различных методов определения фракционного состава.

4.15. Групповой химический состав: алканы (парафиновые углеводороды), цикланы (нафтеновые углеводороды), арены (ароматические углеводороды), алкены (олефиновые углеводороды). Основные характеристики различных классов углеводородов нефти с точки зрения использования их в качестве топлив и специальных нефтепродуктов.

4.16. Гетероатомные соединения нефти и особенности технологии переработки нефти, связанные с их наличием в нефтяных фракциях.

4.17. Средняя температура кипения фракции. Плотность, молярная масса, давление насыщенных паров нефтяных фракций. Методы определения, расчета.

4.18. Характерные температуры нефтяных фракций и нефтепродуктов (понятия): температура вспышки, температура воспламенения, температура самовоспламенения, температура помутнения, предельная температура фильтруемости, температура начала кристаллизации, температура застывания, температура плавления, температура размягчения, температура каплепадения, температура хрупкости (что такое, и для какого вида нефтепродукта какой из показателей имеет первостепенное значение).

4.19. Моторные свойства нефтепродуктов. Общие сведения о двигателях внутреннего сгорания. Основные требования к топливу для двигателей различной конструкции.

4.20. Моторные свойства нефтепродуктов. Детонационная стойкость бензинов. Воспламеняемость дизельных топлив.

4.21. Методы разделения с изменением агрегатного состояния: перегонка и ректификация. Абсорбция. Кристаллизация. Экстракция.

4.22. Системы классификации нефтяных топлив. Углеводородные газовые топлива. Бензины. Реактивные топлива. Дизельные топлива. Газотурбинные топлива. Печные бытовые топлива. Котельные топлива. Основные требования к ним.

4.23. Нефтяные масла. Твердые нефтепродукты. Другие нефтепродукты специального назначения. Очевидные требования к ним

4.24. Водонефтяные дисперсные системы и их свойства. Методы разрушения водонефтяных эмульсий. Технология обезвоживания и обессоливания нефти на установках ЭЛОУ.

4.25. Принципы простой перегонки нефти. Установки первичной перегонки нефти (АТ - атмосферные трубчатые установки, ВТ - вакуумные трубчатые установки, АВТ - атмосферно-вакуумные трубчатые установки). Последующее использование дистиллятов.

4.26. Вторичная перегонка дистиллятов АВТ. Основные направления их последующей переработки.

4.27. Ректификация. Простая и сложная колонна ректификации нефти. Роль водяного пара в ректификационных (отпарных) колоннах.

4.28. Анализ логики получения высокооктановых бензинов. Вторичные процессы улучшения характеристик узких бензиновых фракций.

4.29. Первичные процессы переработки нефти. АТ-установка перегонки нефти.

4.30. Фракции, выделяемые из нефти, кривая истинных температур кипения нефти. Сравнительные потребительские свойства разных групп углеводородов нефти, желаемые компоненты для различных видов топлив.

4.31. Химическая природа и состав нефти. Компонентный, фракционный (различные способы перегонки), элементный и групповой химический составы нефти.

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Мановян, А.К. Технология переработки природных энергоносителей / А.К. Мановян. - М.: Химия, КолосС, 2004. - 456 с.
2. Капустин, В.М. Химия и технология переработки нефти / В.М. Капустин, М.Г. Рудин. - М.: Химия, 2013. - 496 с.
3. Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза [Текст] : учебник / Н. Н. Лебедев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2013. - 589 с.
4. Химическая технология твердого топлива. Под ред. Макарова Г.Н. и Харламповича Г.Д. - М., Химия, 1986, 492 с.
5. Потехин, В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата [Электронный ресурс] : учеб. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 568 с.

Дополнительная литература:

1. Проектирование и расчет аппаратов основного органического и нефтехимического синтеза [Текст] : учебник для вузов / И.А. Грязнов [и др.] ; ред. Н.Н. Лебедев. - М. : Химия, 1995. - 256 с.
2. Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : учеб. / В.М. Потехин, В.В. Потехин. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 896 с.
3. Гаврилов Ю.В., Королева Н.В., Сеницин С.А. Переработка твердых природных энергоносителей. - М., РИО РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2001. - 160 с.
4. Сеницин С.А., Королева Н.В. Переработка жидких и газообразных природных энергоносителей. - М., РИО РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2001. - 103 с.

5. Комарова, Т. В. Углеродные материалы: учебное пособие / Т.В. Комарова, С.В. Вержичинская. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 192 с.
6. Шленский, О. Ф. Горение и взрыв материалов. Новые аспекты [Текст] / О.Ф. Шленский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Инновационное машиностроение, 2015. - 231 с.
7. Гремячкин, В. М. Гетерогенное горение частиц твердых топлив [Текст] / В. М. Гремячкин. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. - 231 с.
8. Кауфман, А.А. Отечественные и зарубежные коксовые печи : конструкции и оборудование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Кауфман, Ю.Я. Филоненко. – Электрон. дан. – Екатеринбург : УрФУ, 2014. – 88 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98966>.
9. Серушкин, В. В. Термодинамика процессов горения и детонации [Текст] : учебное пособие / В. В. Серушкин, В. П. Синдицкий. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 112 с.