

## **Требования к уровню подготовки поступающих**

### **1. Цель и задачи собеседования**

Цель собеседования при поступлении в докторантуру РК заключается в оценке готовности абитуриента на предмет готовности к обучению и проведению самостоятельных научных исследований на высоком уровне; направлено на оценку профессиональных и личных качеств поступающего, потенциала для проведения научно-исследовательской или экспериментально-исследовательской работы.

Вступительные испытания проверяют знания, навыки и компетенции, необходимые для успешного освоения программы докторантуры и выполнения научно-исследовательской работы в выбранной области. Собеседование, в свою очередь, проводится с целью допуска к вступительным экзаменам в докторантуру. Собеседование проводится в очной форме и (или) дистанционной форме с обязательным использованием видеосвязи.

Подготовка кадров в докторантуре PhD по образовательной программе 8D07108-Химическая инженерия осуществляется на базе образовательных программ магистратуры и базируется на знании дисциплин, предусмотренных учебным планом подготовки магистратуры и бакалавриата.

Целью образовательной программы является подготовка высококомпетентных, конкурентоспособных лидеров в области химической инженерии, обладающих научными компетенциями и навыками их реализации, в том числе в условиях неопределённости и непредсказуемости и способных к педагогической деятельности на уровне мировых стандартов.

Образовательная программа подготовки доктора философии (PhD) имеет научно-педагогическую направленность и предполагает фундаментальную образовательную, методологическую и исследовательскую подготовку и углубленное изучение дисциплин по соответствующим направлениям наук для системы высшего и послевузовского образования и научной сферы.

Основные задачи образовательной программы подготовки докторов PhD в докторантуре по образовательной программе 8D07108-Химическая инженерия состоят в следующем:

- подготовка высококвалифицированных специалистов: формирование глубоких теоретических и практических знаний в области химической инженерии для решения сложных научных и технических задач;
- развитие исследовательских навыков: обучение методикам проведения самостоятельных научных исследований, включая планирование экспериментов, анализ данных и публикацию результатов;
- инновационная деятельность: стимулирование разработки и внедрения инновационных технологий и процессов в химической промышленности;
- международное сотрудничество: подготовка специалистов, способных работать в международной научной и профессиональной среде,

взаимодействовать с зарубежными коллегами и участвовать в международных проектах;

- лидерские и управленческие компетенции: развитие навыков руководства научными коллективами и проектами, а также умение принимать стратегические решения в области химической инженерии.

При собеседовании абитуриент должен:

знать:

- основы химической инженерии: глубокое понимание фундаментальных принципов и процессов химической инженерии, включая термодинамику, кинетику реакций, транспортные процессы и процессное оборудование;

- методы научных исследований: основные методы проведения научных исследований, включая экспериментальные и теоретические подходы, методы анализа данных, статистику и моделирование;

- современные технологии и разработки: актуальные технологии и тенденции в химической инженерии, инновационные процессы и оборудование, а также передовые методики и инструменты;

- академическое письмо и публикации: основные правила написания научных статей, диссертаций и отчетов, требования к академическим публикациям и навыки представления научных результатов на конференциях;

- этические нормы и стандарты: этические принципы в научных исследованиях, стандарты научной честности и ответственности, а также понимание прав интеллектуальной собственности и их защиты;

уметь:

- проводить научные исследования: разрабатывать и осуществлять научно-исследовательские проекты, включая формулирование гипотез, планирование экспериментов, сбор и анализ данных, а также интерпретацию результатов;

- применять теоретические знания на практике: использовать фундаментальные принципы химической инженерии для решения практических задач, разработки новых технологий и оптимизации существующих процессов;

- анализировать и моделировать процессы: применять математические и компьютерные модели для анализа химико-технологических процессов, прогнозирования их поведения и оптимизации параметров;

- работать с современным оборудованием и технологиями: владеть навыками работы с передовым лабораторным и производственным оборудованием, а также программными средствами для моделирования и анализа данных;

- подготавливать научные публикации: писать и оформлять научные статьи, отчеты и диссертации, готовить презентации и доклады для научных конференций и семинаров;

- работать в команде и руководить проектами: эффективно взаимодействовать с коллегами, участвовать в коллективных исследованиях

и проектах, а также руководить научными коллективами и проектными группами;

- преподавать и передавать знания: вести учебные занятия, семинары и лабораторные работы, а также консультировать студентов и младших научных сотрудников по вопросам химической инженерии;

- соблюдать этические нормы: придерживаться этических стандартов в научной деятельности, соблюдать нормы научной честности и ответственности, уважать права интеллектуальной собственности;

иметь навыки:

- исследовательские навыки: умение проводить самостоятельные научные исследования, включая разработку гипотез, экспериментальное планирование, сбор и анализ данных, а также интерпретацию результатов;

- технические навыки: владение современными лабораторными и аналитическими инструментами, программными средствами для моделирования и анализа химико-технологических процессов;

- аналитические навыки: способность критически оценивать научную литературу, проводить сложные количественные и качественные анализы, решать инженерные задачи и принимать обоснованные решения;

- навыки проектирования и оптимизации: умение разрабатывать новые процессы и технологии, проводить их оптимизацию, моделирование и масштабирование;

- коммуникационные навыки: способность четко и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме, готовить и представлять научные доклады и презентации, писать научные статьи и отчеты;

- навыки управления проектами: опыт в планировании и координации исследовательских проектов, управление временными ресурсами и бюджетами, умение работать в многозадачном режиме;

- навыки командной работы: способность эффективно работать в научных и междисциплинарных командах, сотрудничать с коллегами и партнерами, а также руководить небольшими исследовательскими группами;

- преподавательские навыки: умение вести лекции, семинары, лабораторные работы, консультировать студентов и передавать знания младшим научным сотрудникам;

- этические и профессиональные навыки: понимание и соблюдение этических норм в научной деятельности, ответственность за достоверность результатов исследований, уважение прав интеллектуальной собственности;

- навыки решения проблем: умение быстро и эффективно находить решения сложных научных и инженерных проблем, адаптироваться к изменениям и неопределенностям в исследовательской деятельности.

быть компетентным:

- фундаментальные принципы химической инженерии: глубокое знание основ термодинамики, кинетики реакций, транспортных процессов и материальных балансов;

- методология научных исследований: понимание основных методов и подходов к проведению научных исследований, включая экспериментальный дизайн, моделирование и анализ данных;
- современные технологии и инновации: знание передовых технологий и новейших тенденций в химической инженерии, умение применять их для решения практических задач и разработки инновационных решений;
- анализ и оптимизация процессов: компетентность в использовании математических и компьютерных моделей для анализа химико-технологических процессов, их оптимизации и масштабирования;
- лабораторные и аналитические методы: умение работать с современным лабораторным и аналитическим оборудованием, проведение экспериментов и анализ полученных данных;
- научное и техническое письмо: навыки написания научных статей, отчетов и диссертаций, подготовка презентаций и докладов для научных конференций;
- проектное управление: компетентность в планировании и управлении исследовательскими проектами, включая управление ресурсами и бюджетами;
- преподавательская деятельность: умение вести учебные занятия, семинары, лабораторные работы, а также консультировать студентов и младших научных сотрудников;
- этические стандарты и профессионализм: понимание и соблюдение этических норм в научной деятельности, честность и ответственность за достоверность результатов исследований;
- междисциплинарное взаимодействие: способность к эффективному взаимодействию с коллегами из других научных областей, участие в междисциплинарных проектах и исследованиях.

## **2. Форма и организация проведения собеседования**

Собеседование направлено на оценку профессиональных и личных качеств поступающего, потенциала для проведения научно-исследовательской или экспериментально-исследовательской работы. Проводится в очной форме и (или) дистанционной форме с обязательным использованием видеосвязи.

Форма проведения собеседования – устная. Общее количество баллов на собеседование – 30. Время, выделяемое на собеседование – 20 минут. Распределение баллов по критериям оценки представлено ниже (Критерии оценивания собеседования).

Собеседование проводит комиссия по приёму вступительных экзаменов по образовательной программе 8D07108-Химическая инженерия, формируемая из числа профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры, имеющих ученую степень доктора или кандидата наук, или степень доктора философии (PhD) по соответствующему профилю. Состав комиссии по приёму вступительных экзаменов с указанием её

председателя утверждается приказом руководства университета; в состав комиссии не входят члены апелляционной комиссии.

Итоговая оценка по собеседованию является суммой баллов по каждому критерию за устный ответ, оценённого на соответствие дескрипторам, и не может превышать 30 баллов.

Результаты собеседования оформляются протоколом заседания экзаменационной комиссии и объявляются в день его проведения.

Комиссия определяет соответствие уровня теоретической и практической подготовки поступающих установленным общеобязательным стандартам, фактический уровень знаний, умений и практических навыков по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, логичность и аргументированность ответов, мотивированность и заинтересованность научной и педагогической деятельностью, научный задел и научно-исследовательский опыт работы.

### 3. Критерии оценивания собеседования

№	Критерии	Дескрипторы	Баллы
1.	Мотивированность	Аргументация мотивов для обучения в докторантуре по выбранному ОП и поступления в определенный вуз. Видение перспектив профессионального и личного роста по завершению обучения.	5
2	Исследовательская компетентность	Владение исследовательскими навыками и опытом, необходимыми для научно-исследовательской деятельности в конкретной предметной области.	10
3.	Креативность	Нестандартность мышления, творческий и альтернативный подходы к решению проблем, ситуационных задач.	10
4.	Коммуникативность	Умение кратко, репрезентативно, логично, аргументировано излагать свою точку зрения, делать обобщения и выводы. Владение языками.	5
<b>Максимальное количество баллов</b>			<b>30</b>

### 4. Примерный перечень тем и вопросов для собеседования (обосновать свои выводы, подтверждая их практическими примерами)

#### 4.1 Примерный перечень тем для собеседования

1. Признаки грамотности автора в научных текстах.
2. Междисциплинарность научных исследований, плюсы и минусы.
3. Успешность темы научных исследований.
4. Основы интеграции процессов. Оптимизация ресурсопотребления.
5. Успешность научной публикации в высокорейтинговых журналах.
6. Фундаментальные принципы химической инженерии.
7. Современные технологии в химической инженерии.
8. Методы научных исследований.
9. Процессы и оборудование химической технологии.

10. Термодинамика и кинетика химических реакций.
11. Процессы переноса в химической инженерии.
12. Экологические аспекты химической инженерии.
13. Моделирование и оптимизация процессов.

#### **4.2 Примерный перечень вопросов для собеседования**

##### ***Фундаментальные принципы химической инженерии***

- 1) Какие основные законы термодинамики вы знаете и как они применяются в химической инженерии?
- 2) Объясните, что такое материальный баланс и как его применять в расчетах химико-технологических процессов.

##### ***Современные технологии в химической инженерии***

- 1) Какие современные технологии используются в химической промышленности для повышения эффективности процессов?
- 2) Расскажите о последних инновациях в области химической инженерии, которые вам известны.

##### ***Методы научных исследований***

- 1) Опишите основные этапы проведения научного исследования в области химической инженерии.
- 2) Какие методы анализа данных вы используете в своих исследованиях?

##### ***Процессы и оборудование химической технологии***

- 1) Какие типы реакторов используются в химической промышленности и чем они отличаются друг от друга?
- 2) Объясните принципы работы колонн ректификации и их применение в промышленности.

##### ***Термодинамика и кинетика химических реакций***

- 1) Как вы определяете скорость химической реакции и какие факторы на нее влияют?
- 2) Объясните, что такое равновесие химической реакции и как его сместить.

##### ***Процессы переноса в химической инженерии***

- 1) Что такое диффузия и как она влияет на процессы массо- и теплообмена?
- 2) Объясните, как рассчитываются коэффициенты теплообмена в различных системах.

##### ***Экологические аспекты химической инженерии***

- 1) Какие методы используются для минимизации выбросов загрязняющих веществ в химической промышленности?
- 2) Как вы оцениваете экологическую безопасность химических процессов?

##### ***Моделирование и оптимизация процессов***

- 1) Какие программные средства вы знаете и/или используете для моделирования химических процессов?
- 2) Опишите процесс оптимизации химико-технологических систем и его важность.

### ***Инновационные методы и технологии***

1) Какие инновационные методы вы применяли или планируете применять в своих исследованиях?

2) Расскажите о применении нанотехнологий в химической инженерии.

### ***Этические и профессиональные стандарты в научной деятельности***

1) Какие этические нормы вы считаете наиболее важными в научной деятельности?

2) Как вы подходите к вопросу авторства и интеллектуальной собственности в ваших исследованиях?

### **Список рекомендуемой литературы**

1. Новиков, В. К. Основы академического письма : курс лекций / В. К. Новиков. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2016. — 162 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65670.html> (дата обращения: 18.06.2024).

2. Болсуновская, Л. М. Академическое письмо для студентов, магистрантов и аспирантов технических вузов (английский язык). Ч.1 : учебное пособие / Л. М. Болсуновская, Т. Ю. Айкина, Е. В. Швагрукова. – 2-е изд. – Томск : Томский политехнический университет, 2022. – 130 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/134269.html> (дата обращения: 18.06.2024).

3. Каримов, О. Х. Зеленая химия : учебно-методическое пособие / О. Х. Каримов, Е. М. Марцинкевич, А. Ю. Городков. – Москва : РТУ МИРЭА, 2021. – 46 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/218660> (дата обращения: 18.06.2024).

4. Колесникова Н. И. От конспекта к диссертации : учебное пособие по развитию навыков письменной речи / Н. И. Колесникова. – 11-е изд., стер. – М. : ФЛИНТА, 2019. – 288 с.

5. Белозерцева К. А. Зелёная химия. Общий обзор направления современной химии, актуальность и перспективы развития / К. А. Белозерцева, А. С. Олейник // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2022. С. 296–300.

6. Renewable Energy Resources / John Twidell, Tony Weir/ 3rd London, Routledge, 2015. – 816 p. ISBN9781315766416. <https://doi.org/10.4324/9781315766416>.

7. Green Chemistry: Principles, Applications, and Disadvantages/ Wanisa Abdussalam-Mohammed, Amna Qasem Ali, Asma O. Errayes // Chemical Methodologies 4(2020). P. 408–423.

8. Green chemistry and the ten commandments of sustainability / Stanley E. Manahan / ChemChar Research, Inc Publishers Columbia, Missouri U.S.A. 2nd ed. 0-9749522-4-9.

9. Writing Scientific Research Articles Strategy and Steps / Margaret Cargill and Patrick O'Connor // A John Wiley & Sons, Ltd., Publication, 2009, ISBN 978-1-4051-8619-3.

10. How to Write an Effective Scientific Article / Vishnu D. Rajput / Publisher: Deepika Book Agency, Siraspur, Delhi- 110042 (India)ISBN: 978-81-954465-3-7.