

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

17.07.2025

**Программа вступительного испытания в аспирантуру
по научной специальности
2.6.13 «Процессы и аппараты химических технологий»**

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. Механические процессы и аппараты

- 1.1. Смешение сыпучих сред. Классификация смесителей.
- 1.2. Гранулирование. Типы грануляторов.
- 1.3. Уплотнение порошкообразных материалов. Устройства для прессования и деаэрации.
- 1.4. Пылегазоочистка. Циклоны, фильтры, электрофильтры, осадительные камеры.
- 1.5. Дробление и измельчение. Классификации дробилок и мельниц по принципу действия.
- 1.6. Классификация частиц по размерам. Устройства для осуществления процесса классификации.
- 1.7. Дозирование сыпучих сред. Дозаторы, питатели.

2. Гидромеханические процессы и аппараты

- 2.1. Псевдоожижение. Аппараты с кипящим слоем.
- 2.2. Разделение жидких сред. Центрифуги. Гидроциклоны
- 2.3. Перемешивание жидких сред (механическое). Типы мешалок.
- 2.4. Трубопроводы и трубопроводная арматура. Клапаны, задвижки, краны.
- 2.5. Кавитация. Методы борьбы с кавитацией. Устройства для дросселирования потоков.
- 2.6. Осаждение твердых частиц в жидкости. Отстойники. Центрифуги.
- 2.7. Фильтрование. Конструкции фильтров.

3. Тепловые процессы и аппараты

- 3.1. Теплообмен. Конструкции теплообменников.
- 3.2. Нагрев жидких сред. Трубчатые печи, классификация, область применения.
- 3.3. Теплообменники с передачей тепла через стенку. Теплообменники смешения.
- 3.4. Кипячение. Типы кипятильников.
- 3.5. Выпаривание. Выпарные аппараты.
- 3.6. Аппараты воздушного охлаждения. Оребрение.
- 3.7. Теплопроводность, конвекция, излучение.

4. Массообменные процессы и аппараты

- 4.1. Ректификация, ректификационные колонны, контактные устройства.
- 4.2. Абсорбция. Аппараты для проведения процесса абсорбции.
- 4.3. Экстракция, типы экстракторов.
- 4.4. Диффузия. Закон Фика.
- 4.5. Массоперенос в пленках жидкости. Пленочные аппараты.
- 4.6. Сушка, типы сушилок.
- 4.7. Кристаллизация. Описание роста кристаллов и зародышеобразования. Кристаллизаторы.

5. Математическое моделирование процессов химической технологии

- 6.1. Детерминированные модели.
- 6.2. Вероятностные модели.
- 6.3. Модель идеального смешения.
- 6.4. Модель идеального вытеснения.
- 6.5. Ячеечная модель.
- 6.6. Однопараметрическая диффузионная модель.
- 6.7. Комбинированные модели. Область применения.

Рекомендуемая литература

1. Дытнерский, Ю. И.; Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию : учеб. пособие для студентов хим.-технол. специальностей вузов.; Альянс, Москва; 2010.-491 с.
2. Павлов, К.Ф., Романков, П. Г.; Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие для студентов химико-технологических специальностей вузов.; Альянс, Москва; 2013.-576 с.
3. Врагов, А.П. Теплообменные процессы и оборудование химических и нефтеперерабатывающих производств: Учеб. Пособие. – Сумы: Изд-во СумГУ, 2005. – 222 с.
4. Скобло, А.И. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: Учебник для ВУЗов. 3-е изд. перераб. и доп. / А.И. Скобло, Ю.К. Молоканов, А.И. Владимиров, В.А. Щелкунов. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. – 677 с.
5. Касаткин А.Г.Основные процессы и аппараты химической технологии:учеб.длявузов/ А.Г. Касаткин. - Изд. 15-е, стер. перепеч. с 9-го изд. 1973 г. – М.: Альянс, 2009. 750 с.
6. Гуданов, И.С. Технологическое оборудование нефтехимических производств : учебно-методическое пособие / И.С. Гуданов, А.Е. Лебедев. – Ярославль : Издательский дом ЯГТУ, 2018. – 92 с.
7. Гуданов, И.С. Математическое моделирование технических систем: лабораторный практикум / И.С. Гуданов, А.Е. Лебедев, А.А. Ватагин. - Ярославль : Издат. дом ЯГТУ, 2018. – 76 с.
8. Капранова, А.Б. Аппараты химических технологий: смесители и деаэраторы сыпучих сред / А.Б. Капранова, М.Ю. Таршис, А.Е. Лебедев . – Учебное пособие. - Ярославль : Издат. дом ЯГТУ, 2019. – 124 с.
9. Капранова, А. Б. Основные математические способы проектирования технологических процессов : Учебное пособие. – 2-е изд., переработанное и дополненное процессов / А.Б. Капранова. – Учебное пособие. - Ярославль : Изд-во ЯГТУ, 2019. – 156 с.