

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В.В. Смирнов

19 » января 2026 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания для поступающих
в магистратуру «Проектирование систем управления технологическим
оборудованием нефтегазохимических производств»

Организация инновационных систем управления и производства

Иркутск 2026 г.

Тема 1. Сырье и продукция нефтегазохимических производств

- Нефть, природный газ и сопутствующие компоненты.
- Продукты первичной и вторичной переработки нефти и газа.
- Основные классы органических соединений и их использование в нефтегазохимии.

Тема 2. Технологии и процессы нефтегазохимических производств

- Основные технологические процессы: перегонка, риформинг, крекинг, гидроочистка и др.
- Химические реакции и кинетика процессов нефтегазохимии.
- Теплообменные, массообменные и химические процессы в нефтегазохимии.

Тема 3. Оборудование нефтегазохимических производств

- Реакторы, печи, колонны, теплообменники, компрессоры и насосное оборудование.
- Материалы и конструкционные особенности оборудования, эксплуатируемого в агрессивных средах.
- Проблемы коррозии, износа и старения оборудования.

Тема 4. Экологические и энергетические аспекты нефтегазохимических производств

- Энергопотребление и энергоэффективность технологических процессов.
- Утилизация побочных продуктов и отходов.
- Экологический мониторинг и соответствие природоохранным нормам.

Тема 5. Математическое и физическое моделирование технологических процессов

- Модели идеального вытеснения и смешения.
- Моделирование химических реакций и кинетических процессов.
- Уравнения переноса количества движения, теплоты, массы, материального и теплового балансов.

- Численные методы и решение инженерных задач нефтегазохимии.

Тема 6. Основы автоматизации технологических процессов нефтегазохимии

- Объекты автоматизации: реакторы, колонны, печи и прочее оборудование.
- Локальные системы автоматического регулирования (САР).
- Статические и динамические характеристики систем автоматического управления (САУ), типовые динамические звенья и их передаточные функции.
- Понятие устойчивости, критерии оценки устойчивости, анализ качества процесса управления.
- Комплексные системы автоматизации технологических участков.

Тема 7. Технические средства автоматизации нефтегазохимических производств

- Дискретные и непрерывные датчики и первичные преобразователи: температура, давление, расход, уровень, концентрация и др.
- Технические средства приема, преобразования и передачи информации по каналам связи.
- Исполнительные механизмы и регулирующие органы.
- Электрические, электронные и пневматические средства автоматизации.

Тема 8. Информационно-измерительная техника и системы управления

- Измерение параметров технологических процессов: температура, давление, уровень, расход, плотность, влажность и др.
- Статические и динамические характеристики, погрешности измерительных устройств.
- Нормирование метрологических характеристик, калибровка и поверка измерительных приборов.
- Сбор, хранение и передача данных в системах управления.

Тема 9. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) и SCADA-системы

- Архитектура и программное обеспечение ПЛК.
- Стандарты МЭК на системы программирования микроконтроллеров, способы обмена информацией с внешними устройствами.
- Компьютерные сети, сетевая топология, последовательные интерфейсы, типовые решения по созданию локальной сети, протоколы передачи данных.
- Стандарты на разработку прикладных программных средств.
- Распределенные системы на базе ПЛК, SCADA-системы.
- Интеграция ПЛК и SCADA-систем в единую систему управления предприятием.

Тема 10. Нормативные требования разработки АСУТП и АСУП

- Государственные и международные стандарты (ГОСТ, ISO, IEC).
- Документация и регламентирующие документы на проектирование и эксплуатацию АСУТП.
- Правила оформления технической документации и схем автоматизации.

Тема 11. Надежность и безопасность систем автоматизации

- Факторы риска и угрозы безопасности в нефтегазохимической отрасли.
- Резервирование и дублирование систем управления.
- Модели параметрической надежности, безотказности и технического состояния машин и оборудования.
- Противоаварийные защитные системы (ПАЗ).

Рекомендуемая литература:

Основная литература

1. Ковалевский В.И. Проектирование технологического оборудования и линий. Учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2016. – 344 с.
2. Ким Д.П. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / Д.П. Ким. - Москва : Юрайт, 2018. - 276 с. <http://www.biblio-online.ru/book/B7ADC8BE-61B0-40AF-B9DC-6B70196EC27F?>
3. Сажин С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров: Учебник / С.Г. Сажин, НГТУ им. Р.Е. Алексеева – Н.Новгород, 2014. – 462 с.
4. Хапусов В.Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / В.Г. Хапусов, П.Р. Ершов ; Ирк. гос. тех. ун-т. - Иркутск : ИрГТУ, 2013. - 300 с.
5. Советов Б.Я. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / Б.Я. Советов и др. - 7-е изд. - Москва : Юрайт, 2017. - 343 с.
6. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие / А. С. Клюев [и др.] ; под ред. А.С. Клюева. - 3-е изд., стер, перепеч. с изд. 1990 г. - Москва : Альянс, 2008. - 464 с. :
7. Пьявченко Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы Trace Mode : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств" / Т.А. Пьявченко. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2015. - 335 с, https://e.lanbook.com/book/67468#book_name
8. Еремеев С.В. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Еремеев. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 136 с. <https://e.lanbook.com/book/110916>
9. Половнева С.И. Анализаторы состава и качества : учебное пособие / С.И. Половнева, В.В. Елшин, А.М. Захаров ; Иркут. гос. техн. ун-т. - Иркутск : ИрГТУ, 2014. - 124 с.
10. Шишмарев В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для вузов по направлению подготовки "Автоматизированные технологии и производства" / В.Ю. Шишмарев. - Москва : Академия, 2010. - 383 с.
11. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов: Учебное пособие. — 2-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 192 с.
12. Гумеров А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов: Учебное пособие. — 2-е изд., перераб. — СПб.: Издательство «Лань», 2014. — 176 с.
13. Карташов Б. А., Шабаев Е. А., Козлов О. С., Щекатуров А. М. Среда

динамического моделирования технических систем SimInTech: Практикум по моделированию систем автоматического регулирования. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 424 с.

Дополнительная литература

1. Орлов П.И. Основы конструирования. 3-е изд., испр. – Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. под ред. П.Н. Учаева. – М.: Машиностроение, 1988. –560 с.
2. Кудинов Ю.И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB- SIMULINK): учебное пособие для вузов по направлению "Прикладные математика и физика" / Ю.И. Кудинов. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2018. - 255 с. <https://e.lanbook.com/book/103140>
3. Гайдук А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 464 с. <https://e.lanbook.com/book/90161#authors>
4. Хапусов В.Г.. Моделирование систем : учебное пособие / В.Г. Хапусов ; Иркут. гос. техн. ун-т. - Иркутск : ИрГТУ, 2010. - 87 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2594.pdf>
5. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами : учебное пособие для вузов по специальности 220201 "Управление и информатика в технических системах" / В.Г. Харазов. -3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Профессия, 2013. - 655 с.
6. Дятлова Е.П. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебно-методическое пособие/ ВШТЭ СПбГУПТД. СПб., 2019. – 68 с.
7. Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике : учеб. для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в (энергетика)" ... / Г.П. Плетнев. - 4-е изд., стер. - М.: Изд-во МЭИ, 2007. - 351 с.
8. Половнева С.И. Измерение расхода газов и жидкостей : учебное пособие для вузов по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (нефтегазовая отрасль)" направления "Автоматизированные технологии и производства" / С.И. Половнева, В.В. Ёлшин, М.Ю. Толстой. - 2-е изд., репр. - Иркутск : ИрГТУ, 2010. - 87 с.
9. Ротач В.Я. Теория автоматического управления: учеб. для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в (энергетика)" ... / В.Я. Ротач. - 3-е изд., стер. - М. : Изд-во МЭИ, 2005. - 399 с.
10. Шурыгин Ю.А., Карпов А.Г. Современные проблемы теории управления. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2017.- 80 с.