



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол № 7 от 24.03.2026

УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора ИЭЭ

_____ В.В. Максимов

«18» февраля 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.02.01 Автоматизация управления химико-технологическими
процессами

Направление
подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность
(профиль)

Химические технологии в энергетике и
нефтегазопереработке

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2025

Программу разработала:

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Инженерная экология и безопасность труда	к.т.н., доцент	Котляр М.Н.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Кафедра ИЭ	13.03.2025	2	_____ Зав.каф., д.т.н., проф. Николаева Л.А.
Согласована	Учебно-методический совет института	18.02.2025	6	_____ И.о. директора, к.т.н., доц. Максимов В.В.
Одобрена	Ученый совет института	18.02.2025	8	_____ И.о. директора, к.т.н., доц. Максимов В.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Автоматизация управления химико-технологическими процессами» является формирование знаний и практических навыков по основам базового автоматического регулирования в химико-технологических процессах, а также приобретение опыта в области автоматизации технологических процессов.

Задачами дисциплины являются:

- формирование навыков анализа технологических процессов и их аппаратного обеспечения как объектов управления;
- формирование представлений о системах автоматики, осуществляющих управление– химико- технологическими процессами со случайными возмущающими и задающими воздействиями;
- формирование навыков управления химико-технологическими системами и знаний о методах их регулирования.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1 Способен контролировать пуск, останов и эксплуатацию оборудования на объектах нефтегазопереработки и нефтегазо-химии в соответствии с технологическими регламентами и требованиями безопасности, выявляя и устраняя нарушения технологического режима на основе анализа параметров работы оборудования	ПК-1.3 Осуществляет регулярный мониторинг и анализ параметров работы оборудования, своевременно выявляя отклонения и предлагая улучшения для повышения эффективности и безопасности технологических процессов
ПК-3 Способность управлять технологическими процессами нефтегазопереработки и топливоподготовки	ПК-3.1 Обосновывает выбор управленческих решений по координации и контролю работы технологического объекта

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

Физика, Математика, Информационные технологии, Процессы и аппараты, Общая химическая технология.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

Эксплуатация, ремонт и наладка технологического оборудования предприятий ТЭК, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			7

ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	50,4	108
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,2	44	44
Лекции	0,8	30	30
Практические (семинарские) занятия	0,3	14	14
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,8	64	64
Проработка учебного материала	0,17	6,4	6,4
Подготовка к промежуточной аттестации	0	0	0
Промежуточная аттестация:			3
			-

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	48	10		6	32	ТК1	ПК-1.3, ПК-3.1
Раздел 2	60	20		8	32	ТК2	ПК-1.3, ПК-1.3. 3,У, ПК-3.1. ПК-3.1.3,У
Зачет						ОМ 1	ПК-1.3, ПК-3.1
Итого за 7 семестр	108	30		14	64		
ИТОГО	108	30		14	64		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия автоматизированного управления

Тема 1.1. Основные понятия управления процессами

Управление процессом. Объект управления. Параметры объекта управления. Входные параметры. Внутренние режимные параметры. Внешние возмущающие воздействия. Внутренние возмущающие воздействия. Управляющая система. Устройство контроля. Устройство регулирования. Устройство программного управления. Устройство сигнализацию. Сигнализация положения. Устройство блокировки.

Тема 1.2. Систем управления

Местная и центральная система управления. Цель управления. Задача управления. Стабилизирующая система управления. Надежность управляющих систем. Разработка управляющих систем. Состав функций АСУ ТП ТЭС, ГПЗ и НПЗ.

Тема 1.3. Понятие об измерении. Основные элементы процесса измерения.
Первичные преобразователи

Тема 1.4. Приборы для измерения температуры

Температурные шкалы (МТШ-90). Термометры расширения. Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи и вторичные приборы. Термометры сопротивления. Пирометры излучения. Беспроводные датчики температуры. Оптоволоконные датчики температуры. Интеллектуальные датчики температуры.

Тема 1.5. Приборы для измерения давления

Измерение давления. Жидкостные, деформационные и электрические датчики давления (тензометрические и пьезорезонансные датчики). Оптоволоконные датчики давления. Интеллектуальные датчики давления.

Тема 1.6. Приборы для измерения расхода

Расходомеры переменного перепада давления, расходомеры обтекания, электромагнитные, кориолисовы расходомеры. Осредняющие напорные трубки. Ультразвуковые расходомеры. Вихревые расходомеры и т.д. Счетчики для жидкостей и газов.

Тема 1.7. Приборы для измерения уровня

Уровнемеры для жидких и сыпучих сред: поплавковые, гидростатические,

ультразвуковые, радарные, емкостные, магнитострикционные, лопастные сигнализаторы уровня, вибрационные, рефлексноимпульсные уровнемеры

Тема 1.8. Цифровые средства измерения технологических параметров

Управление системами на базе ЭВМ. Цифровые системы управления. Особенности Цифровых систем. ЭВМ в контурах систем управления. ЭВМ общего назначения

Тема 1.9. Задача автоматического регулирования. Основные понятия и определения

Основные понятия и определения. Регулирование по отклонению и по возмущению; комбинированные системы. Понятие обратной связи. Стабилизирующие, программные и следящие автоматические системы регулирования (АСР). Возмущения в технологическом процессе. Типовые процессы регулирования.

Раздел 2. Основы САПР

Тема 2.1. Введение в автоматизированное проектирование

Задача проектирования технологических объектов. Структура и основные принципы построения системы автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации.

Тема 2.2. Техническое обеспечение САПР

Техническое обеспечение САПР. Математическое обеспечение САПР. Информационное и программное обеспечение САПР.

Тема 2.3. Принципы разработки схемы автоматизации

Принципы разработки схемы автоматизации. Стандарты на изображения коммуникаций, приборов и средств автоматизации. Сравнение отечественного ГОСТ и зарубежных стандартов.

Тема 2.4 Форма спецификации на приборы и средства автоматизации.

Наиболее часто используемые схемы измерения основных технологических параметров, сигнализации, блокировки и автоматического регулирования.

3.4. Тематический план практических занятий

Тема 1. Функциональная схема автоматизации

Тема 2. Изображение приборов и средств автоматизации на технологической схеме

Тема 3. Схемы контроля и регулирования

Тема 4. Схемы сигнализации, блокировки и защиты

Тема 5. Автоматизация механических и гидромеханических процессов

Тема 6. Автоматизация тепловых процессов

Тема 7. Автоматизация массообменных процессов

Тема 8. Составление спецификации на средства автоматизации

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-1	ПК-1.3	знать: современные технические средства систем управления				
		Уровень знаний современных технических средств систем управления в полном объеме, без ошибок	Уровень знаний современных технических средств систем управления в полном объеме, есть несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний современных технических средств систем управления много негрубых ошибок	Уровень знаний современных технических средств систем управления ниже минимальных требований	
		уметь: анализировать технологический процесс как объект управления				
		Умеет анализировать технологический процесс как объект управления без ошибок	Умеет анализировать технологический процесс как объект управления, допускает незначительные ошибки	Умеет анализировать технологический процесс как объект управления. Задания выполняет не в полном объеме	Не умеет анализировать технологический процесс как объект управления, допускает грубые ошибки	
		владеть: методами анализа эффективности работы химических производств, определения технологических показателей процесса методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования				

			Свободно владеет методами анализа эффективности работы химических производств, определения технологических показателей процесса методами оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования, без ошибок и в полном объеме.	Испытывает незначительные затруднения во владении методами анализа эффективности работы химических производств, определения технологических показателей процесса методами оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.	Испытывает существенные затруднения во владении методами анализа эффективности работы химических производств, определения технологических показателей процесса методами оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.	Не владеет методами анализа эффективности работы химических производств, определения технологических показателей процесса методами оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.
ПК-3.1	знать: типовые схемы управления и автоматизации химико технологических процессов					
		Уровень знаний типовых схем управления и автоматизации химико технологических процессов в полном объеме, без ошибок	Уровень знаний типовых схем управления и автоматизации химико технологических процессов в полном объеме, есть несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний типовых схем управления и автоматизации химико технологических процессов много негрубых ошибок	Уровень знаний типовых схем управления и автоматизации химико технологических процессов ниже минимальных требований	
	уметь: обоснованно выбирать средства управления					
		Обоснованно выбирает средства управления без ошибок	Обоснованно выбирает средства управления без ошибок, допускает незначительные ошибки	Обоснованно выбирает средства управления. Задания выполняет не в полном объеме	Не умеет выбирать средства управления, допускает грубые ошибки	
владеть: навыками правильно оценивать возможности управления химико технологическими процессами						

			Показаны базовые навыки правильно оценивать возможности управления химико технологическими процессами без недочетов и без ошибок	Показаны базовые навыки правильно оценивать возможности управления химико технологическими процессами, при выполнении заданий есть недочеты	Минимальный набор навыков правильно оценивать возможности управления химико технологическими процессами, есть много негрубых ошибок	Не владеет базовыми навыками правильно оценивать возможность и управления химико технологическими процессами
--	--	--	--	---	---	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1 Федоров А.Ф. системы управления химико-технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ф. Федоров, Е.А. Кузьменко. – Электрон. Текстовые данные.– Томск: Томский политехнический университет, 2015. – 224 с. – 978-5-4387-0552-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55207.html>. 2027.

2. Еремеев, С. В. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли : учебное пособие для вузов / С. В. Еремеев. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 136 с. – ISBN 978-5-507-49135-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/379352>.

Проектирование систем автоматизации : методические указания / Н. П. Кондратьева, С. И. Юран, И. Р. Владыкин, В. А. Баженов. – Ижевск : УдГАУ, 2020. – 52 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/209048>.

5.1.2.Дополнительная литература

1. Плетнев, Г. П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике : учебник / Г. П. Плетнев. – Москва : МЭИ, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-383-00965-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/72191>.

2. Молдабаева М.Н., Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] Учебное пособие: Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/86574.html>

3. В. М. Антимиров, В. В. Телицин, Системы автоматического управления [Прочее] Учебное пособие для вузов: Москва : Юрайт, 2020 <https://urait.ru/bcode/453362>.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

5.2.2. 1. АСУ и системы автоматизированного проектирования энергоустановок (АСУ и САПР) <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=164>

5.2.3. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

3. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

4. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

5. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

5.2.3. Лицензионное обеспечение дисциплины и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player;
2. Google Chrome; Mozilla Firefox ESR;
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
4. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
	Компьютерный класс с выходом в Интернет _	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения
		(мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов,

заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге,

письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в

трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;
- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					
4					



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

**Б1.В.ДЭ.01.02.01 Автоматизация управления химико-технологическими
процессами**

(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

1. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-1	ПК-1.3	знать: современные технические средства систем управления				
		Уровень знаний современных технических средств систем управления в полном объеме, без ошибок	Уровень знаний современных технических средств систем управления в полном объеме, есть негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний современных технических средств систем управления много негрубых ошибок	Уровень знаний современных технических средств управления ниже минимальных требований	
		уметь: анализировать технологический процесс как объект управления				
		Умеет анализировать технологический процесс как объект управления без ошибок	Умеет анализировать технологический процесс как объект управления, допускает незначительные ошибки	Умеет анализировать технологический процесс как объект управления. Задания выполняет не в полном объеме	Не умеет анализировать технологический процесс как объект управления, допускает грубые ошибки	
		владеть: методами анализа эффективности работы химических производств, определения технологических показателей процесса методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования				

			Свободно владеет методами анализа эффективности работы химических производств, определения технологических показателей процесса методами	Испытывает незначительные затруднения во владении методами анализа эффективности работы химических производств, определения технологических	Испытывает существенные затруднения во владении методами анализа эффективности работы химических производств, определения технологических	Не владеет методами анализа эффективности работы химических производств, определения технологических показателей процесса методами
			определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования, без ошибок и в полном объеме	показателей процесса методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования	показателей процесса методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования	определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования
ПК-3.1	знать: знать: типовые схемы управления и автоматизации химико технологических процессов					
			Уровень знаний типовых схем управления и автоматизации химико технологических процессов в полном объеме, без ошибок	Уровень знаний типовых схем управления и автоматизации химико технологических процессов в полном объеме, есть негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний типовых схем управления и автоматизации химико технологических процессов много негрубых ошибок	Уровень знаний типовых схем управления и автоматизации химико технологических процессов ниже минимальных требований
	уметь: уметь: обоснованно выбирать средства управления					
			Обоснованно выбирает средства управления без ошибок	Обоснованно выбирает средства управления без ошибок, допускает незначительные ошибки	Обоснованно выбирает средства управления. Задания выполняет не в полном объеме	Не умеет выбирать средства управления, допускает грубые ошибки
владеть: владеть: навыками правильно оценивать возможности						

			Показаны базовые навыки правильно оценивать возможности управления химико технологическими процессами без недочетов и без ошибок	Показаны базовые навыки правильно оценивать возможности управления химико технологическими процессами, при выполнении заданий есть	Минимальный набор навыков правильно оценивать возможности управления химико технологическими процессами, есть много негрубых ошибок	Не владеет базовыми навыками правильно оценивать возможность и управления химико технологическими процессами
--	--	--	--	--	---	--

Оценка «отлично» выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка «хорошо» выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка «удовлетворительно» выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий;*

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий.*

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины
Реферат (РФр)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы	Темы рефератов
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

3. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Пример задания

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1Способен контролировать пуск, останов и эксплуатацию оборудования на объектах нефтегазопереработки и нефтегазохимии в соответствии с технологическими регламентами и требованиями безопасности, выявляя и устраняя нарушения технологического режима на основе анализа параметров работы оборудования	ПК-1.3 Осуществляет регулярный мониторинг и анализ параметров работы оборудования, своевременно выявляя отклонения и предлагая улучшения для повышения эффективности и безопасности технологических процессов

Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
В объект управления поступают, приводящие к отклонению выходных параметров объекта, характеризующих выполнение цели управления	возмущающие воздействия
	управляющие воздействия
	входные параметры
	выходные параметры
Параметры, имеющие одинаковые значения в разных точках одного и того же аппарата, называют	сосредоточенные
	распределенные
	входные
	выходные
Человек управляет технологическим процессом на отдельном производственном участке	системы ручного управления
	системы автоматического контроля и ручного дистанционного
	системы частичной автоматизации (локальные)
	системы комплексной автоматизации
	системы полной автоматизации
Устройства, предназначенные для поддержания постоянного значения параметров процесса, а также для изменения их по заранее заданному или неизвестному закону называют	системы автоматизации
	устройства регулирования
	устройства контроля
	устройства автоматической защиты
Характеризуют материальные и энергетические потоки на выходе из аппарата	устройства сигнализации
	входные параметры
	выходные параметры
	режимные параметры

Вопросы к комплексному заданию

1. Общие принципы построения АСУ.
2. Основные понятия теории автоматического управления.
3. Структура АСУ.
4. Классификация АСУ.
5. Математическое описание линейных элементов АСУ.
6. Назовите основные термины и определения

7. Как классифицируются системы по принципу управления?
8. Назовите классификацию по цели управления.
9. . Поясните термин «объект управления». Приведите примеры объектов управления на Вашем предприятии.
10. В чем отличие автоматической системы управления (АСУ) от автоматической системы регулирования (АСР)? Приведите примеры применения АСУ и АСР на Вашем предприятии.
11. Что такое «обратная связь»? В чем отличие положительной и отрицательной обратной связей?
12. Каковы преимущества автоматической системы регулирования с замкнутым циклом воздействия перед разомкнутой системой регулирования?

Для текущего контроля ТК2

Проверяемая компетенция:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-3 Способность управлять технологическими процессами нефтегазопереработки и топливоподготовки	ПК-3.1 Обосновывает выбор управленческих решений по координации и контролю работы технологического объекта

Тест

Вопрос	Варианты ответа
Совокупность физических явлений, на которых основаны измерения (например, измерение температуры с использованием термоэлектрического эффекта) - это?	метод измерения
	технология измерения
	способ измерения
	принцип измерения
Точке равновесия воды в твердой, жидкой и газообразной фазах соответствует температура	0 °С
	273,15 °К
	0 °К
	273,16 °К
В качестве температурных сенсоров, расположенных	ADSL
	ERP
	PT 100
	HCX K
Что мешает корректной работе ультразвукового уровнемера?	нагрев жидкости
	вязкость жидкости
	активное кипение/парение жидкос
	взвеси в жидкости
При повышении положения поплавка, кольцевой зазор между поплавком и измерительной трубкой	не изменяется
	уменьшается
	исчезает
	увеличивается
Для чего предназначен автоматический сбор информации?	для получения информации о ходе технологического процесса, качество и количество продукции, которая выпускается, и для дальнейшей обработки, хранения и выдачи информации обслуживающему персоналу
	осуществляет контроль и раздел продукции по размеру, весу, твердости, вязкости и другим показателям

	позволяет измерять и передавать на специальные указательные приборы значение, характеризующих технологический процесс или работу машин.
Для чего используется автоматическое измерение	для оповещение обслуживающего персонала о предельных или аварийных значениях каких-либо физических параметров.
	позволяет измерять и передавать на специальные указательные приборы значение, что регистрируются или физических величин, характеризующих технологический процесс или работу машин
	для получения информации о ходе технологического процесса и выдачи информации обслуживающему персоналу
Характеризует полноту отображения в математической модели свойств реального объекта	степень универсальности
	точность
	адекватность
	экономичность
Наиболее перспективный режим работы АСУ ТП	режим непосредственного цифрового управления
	режим "советчика"
	диалоговый режим
	режим ручного управления
Цель работ – ввод действующей системы в промышленную эксплуатацию.	исследование и обоснование создания АСУ ТП.
	техническое задание.
	технический проект
	рабочая документация.
	техно - рабочий проект.
	изготовление несерийных компонентов комплекса средств автоматизации.
	ввод в действие
Указать, как обозначается прибор для измерения температуры показывающий, установленный по месту:	
	
	
	
	
Функциональное обозначение прибора WIA обозначает	прибор для измерения мощности с сигнализацией
	индикатор и сигнализатор скорости вращения
	прибор для измерения массы сигнализирующий
	иную функцию

1. Принцип действия термометров расширения.
- 2 Принцип действия манометрических термометров.
3. Принцип действия и конструкция жидкостных манометров.
- 4 Классификация и принцип действия приборов для измерения вязкости.
- 5 Принцип действия термокондуктометрических газоанализаторов.
6. Принцип действия приборов для измерения концентрации растворов.

Вопросы к комплексному заданию

1 Измерение технологических параметров. Назначение и структура государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации.

2 Измерение давления. Деформационные преобразователи давления. Промышленные преобразователи давления.

3 Измерение температуры контактным методом. Конструкция и основные свойства термометров расширения, дилатометрических и биметаллических термометров и манометрических термометров.

4 Конструкция термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Основные их НСХ.

5 Принципы измерения температуры бесконтактным методом. Конструкция и принцип действия яркостных пирометров.

6 Конструкция и принцип действия пирометров спектрального отношения и полного излучения.

7 Виды расхода. Конструкция и принцип действия расходомеров переменного и постоянного перепада давления.

8 Конструкция и принцип действия счетчиков с овальными шестернями, ротационных и скоростных счетчиков.

9 Принципы измерения расхода на основе тепловых явлений. Конструкция и принцип действия калориметрических расходомеров.

10. Назовите основные характеристики первичных измерительных преобразователей.

11. В чем достоинства и недостатки контактных датчиков?

12. Какие датчики называют потенциометрическими?

13. Объясните принцип действия и назначение емкостных датчиков.

14. Назовите типы тахогенераторов и поясните принцип их действия.

15. Какие схемы включения датчиков Вы знаете?

16. Запишите условия равновесия мостовой схемы.

17. Для работы, с какими датчиками можно использовать мостовую схему?

18. Для работы, с какими датчиками можно использовать компенсационную схему?

Вопросы для промежуточной аттестации:

1. Основные объекты и задачи автоматизации контроля и управления водоподготовительных установок и водно-химических режимов.
2. Этапы автоматизации.
3. Уровень автоматизации НПЗ, ГПЗ и ТЭС.
4. Объект управления.
5. Параметры объекта управления.
6. Управляющая система.
7. Система управления.
8. Надежность управляющих систем.
9. Разработка управляющих систем.
10. Назначение автоматизированных систем управления.
11. Состав функций АСУ ТП ТЭС.
12. Принципы управления АСУ ТП
13. Тенденции развития АСУ ТП НПЗ, ГПЗ и ТЭС.
14. Распределенные системы управления.
15. Современный этап развития АСУ
16. Принципы построения АСУ ТП.
17. Стадии и этапы разработки АСУ ТП
18. Автоматизация технологического проектирования.
19. Типовые проектные операции в САПР.
20. Уровни проектирования
21. Структура и основные принципы построения системы автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации (АКД)
22. Этапы и перспективы развития САПР.
23. Элементы САПР. Понятие интеллектуальной САПР.
24. Информационное обеспечение САПР.
25. Основы математического моделирования
26. Требования к математическим моделям. Основные виды математических моделей
27. Свойства программного обеспечения САПР. Структура программного обеспечения САПР.
28. Принципы и этапы разработки программного обеспечения
29. Технические средства САПР.
30. Уровни технического обеспечения САПР.
31. Структура технического обеспечения САПР