

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы управления химико-технологическими процессами

Кафедра неорганической химии и химической экологии
химический факультет

Образовательная программа

18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных
ресурсов

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная


Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала 2021

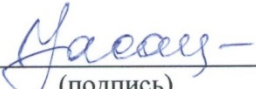
Рабочая программа дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки России от «07» августа 2020 г. №923;


Разработчик: кафедра неорганической химии и химической экологии, Исаев А.Б. - к.х.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры неорганической химии и химической экологии
от «31» 05 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Исаев А.Б.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «18» 06 2021 г., протокол №10

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «08» 07 2021 г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой экологической химии и технологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными понятиями и определениями автоматизации, информатизации и теории автоматического управления, автоматизированными системами управления технологическими процессами, системами управления типовыми объектами химических производств, использованием информационных технологий в технологических процессах.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: ПК-2, ПК-4, ПК-7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе 108 академических часов по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	из них						
	Лекц ии	Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации				
7	10 8	48	18	36				54	зачет

3. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» являются формирование фундаментальных знаний по основам построения систем управления технологическими процессами на базе современных технических средств и информационных технологий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами» входит обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Изучение этой дисциплины начинается после прохождения студентами материала курса таких дисциплин как «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» «Процессы и аппараты химической технологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-2. Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	ПК-2.3. Использует элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий	Знает: основные принципы организации процессов химической технологии нефтехимии и биотехнологии; методы оценки эффективности этих производств и их воздействия на окружающую среду. Умеет: рассчитывать уровни загрязнения и экономические потери производства; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса. Владеет: методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов.	Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа Зачет
ПК-4. Способен выбирать	ПК-4.2. использует технические	Знает: технические средства для измерения основных	Устный опрос,

<p>технологии обработки, утилизации, обезвреживания отходов, исключая поступление отходов I и II классов опасности на объекты захоронения твердых коммунальных отходов</p>	<p>средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья, продукции и отходов для исключения поступления отходов I и II классов опасности на объекты захоронения твердых коммунальных отходов</p>	<p>параметров технологического процесса, свойств сырья, продукции и отходов Умеет: использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья, продукции и отходов для исключения поступления отходов I и II классов опасности на объекты захоронения твердых коммунальных отходов Владеет: навыками внедрения и эксплуатации технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья, продукции и отходов для исключения поступления отходов I и II классов опасности</p>	<p>письменный опрос Контрольная работа Зачет</p>
<p>ПК-7. Способен анализировать эффективности применяемых средств технологических процессов очистки стоков, в том числе средств автоматизации, и показателей их использования</p>	<p>ПК-7.1. анализирует технологический процесс очистки стоков как объект управления</p>	<p>Знает: основные понятия теории управления технологическими процессами; Умеет: составлять структурные схемы тепловых аппаратов, машин и других технических систем, используемых в подотрасли; Владеет: навыками грамотного использования разнообразных технических и информационных элементов, систем управления и автоматизации.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа Зачет</p>
	<p>ПК-7.2. анализирует эффективность применяемых средств автоматизации в технологических процессах очистки стоков</p>	<p>Знает: современные технические средства систем управления (датчики, регуляторы, исполнительные механизмы, контроллеры) Умеет: обоснованно выбирать средства управления с учетом эффективности применяемых средств автоматизации в технологических процессах очистки стоков Владеет: навыками анализа эффективности применяемых</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа Зачет</p>

	автоматического регулирования	7	5-7	2		8		8	Устный опрос
2	Диагностика химико-технологического процесса	7	8-10	4		8		6	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 2:</i>			6		16		14	Коллоквиум
Модуль 3. Проектирование систем автоматического управления									
1	Основы проектирования автоматических систем управления	7	11-13	4		10		10	Устный опрос
2	Типовые системы автоматического управления в химической промышленности.	7	13-16	2		-		10	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 3:</i>			6		10		20	Коллоквиум
	ИТОГО:			18		36		54	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Основы теории управления

Тема 1. Основные понятия управления технологическими процессами. Управление и автоматизация технологических процессов. Классификация систем автоматизации и управления. Основные определения, требования и понятия. Принципы построения систем автоматизации и управления.

Тема 2. Основы теории автоматического управления.

Декомпозиция систем управления. Функциональные и технические структуры систем автоматического управления. Статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления. Передаточные функции. Работа со структурными схемами. Возмущения в технологическом процессе. Основные показатели качества регулирования. Типовые процессы регулирования. Типовые динамические звенья систем управления. Методы экспериментального определения динамических характеристик объектов управления

Модуль 2. Системы управления и диагностики химико-технологических процессов

Тема 3. Системы автоматического регулирования. Технологические процессы и аппараты, как объекты управления. Свойства, характеристики, исследования и описания. Системы автоматического регулирования технологических параметров. Основные понятия. Описание в частотном диапазоне. Устойчивость и оценки качества систем. Синтез структуры и настройка качества систем. Системы аварийного контроля, сигнализации, блокировки и защиты.

Тема 4. Диагностика химико-технологического процесса. Измерения технологических параметров. Государственная система приборов. Точность преобразования информации. Классификация контрольно-измерительных приборов. Виды первичных преобразователей. Методы и приборы для измерения температуры, давления и разряжения, расхода пара, газа и жидкости, уровня.

Модуль 3. Проектирование систем автоматического управления

Тема 5. Основы проектирования автоматических систем управления. Основные принципы проектирования схем автоматического управления и технологического контроля. Наиболее часто используемые схемы измерения основных технологических параметров, сигнализации, блокировки и автоматического регулирования. Стандарты на графические и буквенно-цифровые обозначения различных устройств автоматики и их отдельных элементов.

Тема 6. Типовые системы автоматического управления в химической промышленности. Типовые системы автоматического управления гидродинамическими объектами (расхода, давления, регулирование процесса перемешивания в трубопроводе). Автоматизация тепловых процессов (Регулирование теплообменников смешения, Регулирование поверхностных теплообменников). Автоматизация выпаривания. Автоматизация массообменных процессов (процесс абсорбции, процесса ректификации, процесса сушки).

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Основы теории управления

Тема 1. Основные понятия управления технологическими процессами. Построение функционально-технологической схемы объекта управления, контрольно-измерительной и исполнительной аппаратуры в Trace Mode 6.

Тема 2. Основы теории автоматического управления. Одноконтурная автоматическая система регулирования уровня

Модуль 2. Системы управления и диагностики химико-технологических процессов

Тема 3. Системы автоматического регулирования. Создание элементарного автоматического регулятора в Trace Mode 6.

Тема 4. Диагностика химико-технологического процесса.

Модуль 3. Проектирование систем автоматического управления. Исследование влияния параметров пропорционально-дифференциального-дифференциального (ПДД) регулятора на качество процесса регулирования

Тема 5. Основы проектирования автоматических систем управления. Объектное проектирование насосной станции.

Тема 6. Типовые системы автоматического управления в химической промышленности. Создание статического и динамического изображения при проектировании систем управления в Trace Mode 6.

5. Образовательные технологии

Рекомендуемые образовательные технологии:

- ✓ на лекциях используется демонстративный материал в виде презентаций;
- ✓ решение ситуационных задач;
- ✓ расчетные работы выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.
- ✓ лабораторные работы выполняются студентами самостоятельно под контролем лаборанта и преподавателя.

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- ✓ Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 12 часов аудиторных занятий. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится зачет.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Поиск в интернете дополнительного материала
3. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
4. Решение экспериментальных и расчетных задач.
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к зачету.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Решение экспериментальных и расчетных задач	Проверка домашних заданий.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
3.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к зачету.	Устный или письменный опрос	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение экспериментальных и расчетных задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится в виде зачета.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

1. Управление и автоматизация технологических процессов.
2. Классификация систем автоматизации и управления.
3. Основные определения, требования и понятия.
4. Принципы построения систем автоматизации и управления
5. Декомпозиция систем управления.
6. Функциональные и технические структуры систем автоматического управления.
7. Статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления.
8. Передаточные функции.
9. Работа со структурными схемами.
10. Возмущения в технологическом процессе.
11. Основные показатели качества регулирования.
12. Типовые процессы регулирования.
13. Типовые динамические звенья систем управления.
14. Методы экспериментального определения динамических характеристик объектов управления
15. Технологические процессы и аппараты, как объекты управления.
16. Системы автоматического регулирования технологических параметров. Устойчивость и оценки качества САР.
17. Синтез структуры и настройка качества САР.
18. Системы аварийного контроля, сигнализации, блокировки и защиты.
19. Измерения технологических параметров.
20. Классификация контрольно-измерительных приборов.

21. Виды первичных преобразователей.
22. Методы и приборы для измерения температуры, давления и разряжения, расхода пара, газа и жидкости, уровня.
23. Основные принципы проектирования схем автоматического управления и технологического контроля.
24. Наиболее часто используемые схемы измерения основных технологических параметров, сигнализации, блокировки и автоматического регулирования.
25. Стандарты на графические и буквенно-цифровые обозначения различных устройств автоматики и их отдельных элементов.
26. Типовые системы автоматического управления гидродинамическими объектами (расхода, давления, регулирование процесса перемешивания в трубопроводе).
27. Автоматизация тепловых процессов (Регулирование теплообменников смешения,
28. Регулирование поверхностных теплообменников). Автоматизация выпаривания.
29. Автоматизация массообменных процессов (процесс абсорбции, процесса ректификации, процесса сушки).

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий (допуск, выполнение, сдача работ) – 60 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

письменная контрольная работа - 100 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Решетняк Е.П. Системы управления химико-технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.П. Решетняк, А.К. Алейников, А.В. Комиссаров. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Саратовский военный институт биологической и химической безопасности, Вузовское образование, 2008. - 416 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8144.html>
2. Фёдоров А.Ф. Системы управления химико-технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ф. Фёдоров, 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>

3. Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: учеб. пособие / А. Ю. Ощепков. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2016. - 631-40.

б) дополнительная литература

1. Павлов Ю.Л. Системный анализ и особенности управления типовыми объектами химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Л. Павлов, Н.Н. Зиятдинов, И.И. Емельянов. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. - 84 с. - 978-5-7882-1790-1. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79509.html>

2. Гаврилов А.Н. Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. - Электрон. текстовые данные. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. - 220 с. - 978-5-00032-042-6. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47452.html>

3. Гаврилов А.Н. Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. - Электрон. текстовые данные. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. - 200 с. - 978-5-00032-044-0. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47451.html>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1). eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999. –Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 22.05.2018). – Яз. рус., англ.

2). Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2018)

3). Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>(датаобращения: 22.05.2018).

4). ЭБС ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/>(дата обращения: 22.05.2018).

5). ЭБС book.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: www.book.ru/(дата обращения: 22.05.2018).

6). ЭБС iprbook.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html> (дата обращения: 22.05.2018).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе 8.

Лекционный курс. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, с целью формирования у студентов знаний и умений в области массообменных процессов. В тетради для конспектирования лекций записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у студентов в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Студенту необходимо активно работать с конспектом лекций: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к практическим занятиям экзамену, модульным контрольным, при выполнении самостоятельных заданий.

Лабораторные занятия. Перед началом лабораторных занятий, студент должен самостоятельно изучить методику выполнения и получить допуск у преподавателя. В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет лабораторные задания, позволяющие закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении практических работ по теме. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводится: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Основные понятия управления технологическими процессами.	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
Функциональные структуры локальных централизованных и иерархических САУ.	-проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Основы теории автоматического управления.	-поиск и обзор научных публикаций и
Классификация регуляторов. Выбор типа регулятора. Формульный метод определения настроек регулятора. Оптимальная настройка регуляторов по номограммам.	

Системы автоматического регулирования. Цифровые регуляторы и их настройка.	электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Алгоритмы цифрового ПИД регулирования. Выбор периода квантования. Упрощенная методика расчета настроек цифрового ПИД регулятора. Расчет настроек цифрового регулятора по формулам.	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Диагностика химико-технологического процесса.	-поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Методы и приборы для измерения температуры, для измерения давления и разряжения, для измерения расхода пара, газа и жидкости, для измерения уровня.	-поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Основы проектирования автоматических систем управления. Общий подход к проектированию САУ. Этапы проектирования, регламентированные ГОСТом.	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Основные этапы исследования и проектирования САУ.	-поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Этапы проектирования САУ и комплектность конструкторских документов	-поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Типовые системы автоматического управления в химической промышленности.	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) химической промышленности. Основные понятия. Структура АСУ ТП.	-поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Устройства связи с объектом (УСО). Аппаратная и программная платформа контроллеров. Операционная система PC-контроллеров. Средства технологического программирования контроллеров.	-поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Типовые системы аварийного контроля, сигнализации, блокировки и защиты. Примеры.	- работа с вопросами для самопроверки;

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Программы пакета Microsoft Office

➤ Программа Trace Mode 6.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОСЗ+ кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12-14 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждые двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком). Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе.

- Аудиторный класс.
- Компьютерный класс.
- Ноутбук, мультимедиа проектор для презентаций, экран.