

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 07 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА»**

Направление: 08.03.01 Строительство

Проектирование, строительство и эксплуатация нефтегазопроводов и нефтегазохранилищ

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Поспелова Ирина Юрьевна
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Толстой Михаил
Юрьевич
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Айзенберг Илья
Иделевич
Дата подписания: 16.08.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС - 2 Способность осуществлять проектирование нефтегазопроводов и нефтегазохранилищ с большой степенью автоматизации на базе современных технологий	ПКС - 2.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС - 2.2	Демонстрирует умения анализировать и представлять в графической и электронной формах процессы в инженерных системах и управлять их функциями, выполнять отдельные элементы проектов на стадиях эскизного, технического и рабочего проектирования	Знать Знать основные методы и способы мониторинга и оценки технического состояния средств автоматизации и управления Уметь Уметь идентифицировать средства и анализировать эффективность методов автоматизации и управления, оценивать правильность контроля автоматизации технологических процессов Владеть Владеть общенаучными методами установки и проведения автоматизации и управления технологических процессов нефтегазового производства

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика», «Введение в профессиональную деятельность», «Основы нефтегазового дела», «Инженерные коммуникации»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Основы информационных технологий в строительстве газопроводов», «Основы технологии и организации строительного производства», «Проектная деятельность»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовой проект	Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные функции управления технологическим процессом. Структура и специфика задач управления	1	8			1	8	2	4	Реферат
2	Технические средства и системы АСУ ТП	2	8			2	8	2, 3	8	Творческое задание
3	Системы контроля и автоматического управления	3	8			3	8	2, 3	8	Творческое задание
4	Автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ)	4	8			4	8	1, 2, 4	24	Творческое задание
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		32				32		80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные функции	1.1. Структура АСУ. Регулируемые параметры,

	управления технологическим процессом. Структура и специфика задач управления	возмущающие воздействия. Управляющие воздействия, основные компоненты АСУ. 1.2 Свойства систем нефтегазового производства как объектов управления. Алгоритмы автоматизированных систем управления. Виды управления. Информационные и управляющие функции АСУ ТП. 1.3 Основные этапы проектирования АСУ ТП. Принципы построения функциональных схем АСУ.
2	Технические средства и системы АСУ ТП	2.1. Классификация технических средств и методов измерения. Измерительные преобразователи неэлектрических величин. Средства измерения температуры, давления, расхода. 2.2. Средства измерения расхода, уровня, качества воды, тепла. 2.3. Исполнительные механизмы и регулирующие орган. Контроллеры. 2.4. Интерактивная лекция: Мероприятия контроля сигналов в системах автоматики
3	Системы контроля и автоматического управления	3.1. Автоматизированные системы коммерческого и технического учета технологических процессов нефтегазового производства. 3.2. Регулирование расхода, давления, уровня, температуры. 3.3 Автоматизация управления насосными станциями. Автоматическое управление в системах. Видеолекции и видеоконференции по темам.
4	Автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ)	Классификация систем диспетчерского управления. Построение АСДУ

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Компоненты АСУ. Функции и назначение. Структура систем автоматического управления. Приборы и оборудование для измерения температуры, расхода, уровня и давления в системах. оборудование для организации коммерческого и технического учета в системах.	8
2	Оборудование и программное обеспечение, предназначенное для автоматизации и контроля промышленных процессов. Датчики, измерительные приборы, исполнительные механизмы, контроллеры, компьютеры, программное обеспечение	8
3	Построение логических схем для обеспечения	8

	принципов работы комплекса технических средств, предназначенных для автоматического измерения, контроля и управления различными процессами и объектами, в промышленных и технологических системах. Автоматическое поддержание заданных параметров для повышение эффективности работы и безопасности	
4	Моделирование схем систем технологических процессов и построение видов автоматической сигнализации: контрольной, предупредительной и аварийной	8

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	12
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	16
3	Подготовка презентаций	8
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	8

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: вебинары, видеолекции, дебаты по каждой теме

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Хапусов, Владимир Георгиевич. Автоматизация управления процессами в теплоэнергетике : учебное пособие / В. Г. Хапусов ; Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. - Иркутск : ИРНИТУ, 2017. - 223 с. : рис. - 100.00 р

Автоматизация производственных процессов : методические указания по выполнению курсовой работы / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т ; сост. В. Г. Хапусов, В. Г. Вихорев. - Иркутск : ИРНИТУ, 2018. - 66 с. : ил. - URL:

<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-20841.pdf>. - Библиогр.: с. 54. - 90.00 р., 00.00

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Автоматизация и интеллектуализация зданий и городских инженерных систем : методические указания по выполнению практических занятий для бакалавров по направлению "Строительство" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 39 с., включ. обл. с. - Цена 220.00

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Хапусов, Владимир Георгиевич. Автоматизация управления процессами в теплоэнергетике : учебное пособие / В. Г. Хапусов ; Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. - Иркутск : ИРНИТУ, 2017. - 223 с. : рис. - 100.00 р

Автоматизация производственных процессов : методические указания по выполнению курсовой работы / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т ; сост. В. Г. Хапусов, В. Г. Вихорев. - Иркутск : ИРНИТУ, 2018. - 66 с. : ил. - URL:

<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-20841.pdf>. - Библиогр.: с. 54. - 90.00 р., 00.00

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 6 | Творческое задание

Описание процедуры.

Описание процедуры: Представление презентации, видеоматериалов, расчетно-графической работы в виде логической схемы с описанием оптимизации работы процесса

Критерии оценивания.

«отлично» (0,3 балла): Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«хорошо» (0,2 балла): Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«удовлетворительно» (0,15 балла): Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«неудовлетворительно», «не зачтено»: Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

6.1.2 семестр 6 | Реферат

Описание процедуры.

Описание процедуры: Представление работы в виде проработанного и обоснованного материала презентации или электронного документа с проработкой темы и предложениями оптимизации работы на основе современных средств и технологий. Предложения собственных путей решения современных технических задач.

Критерии оценивания.

см выше

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС - 2.2	<p>«отлично» (0,3 балла): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p> <p>«хорошо» (0,2 балла): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p> <p>«удовлетворительно» (0,15 балла): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p> <p>«неудовлетворительно» или «не зачтено» : не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.</p>	Реферат, творческое задание, устный опрос

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Вопросы для экзамена:

1. Основные элементы автоматических устройств
2. Датчики и измерительные элементы
3. Основные измерительные схемы
4. Реле и логические элементы и бесконтактные реле
5. Преобразователи и усилители
6. Исполнительные механизмы и регулирующие органы
7. Использование вычислительной техники в системах автоматического управления
8. Построение схем автоматизации производственных процессов
9. Типы схем. Изображение средств автоматизации на функциональных схемах
10. Построение релейно-контактных схем автоматики
11. Структурный анализ релейно-контактных схем
12. Схемы автоматического управления электроприводом
13. Автоматизация технологического контроля
14. Основы измерительной техники
15. Измерение давления и разрежения
16. Измерение уровня
17. Измерение расхода жидкостей и газов
18. Измерение температуры
19. Измерение качественных параметров среды
20. Автоматическое регулирование влажности среды
21. Автоматическое регулирование уровня
22. Автоматическое регулирование давления
23. Автоматическое регулирование температуры
24. Автоматическое регулирование pH
25. Автоматическое регулирование параметров состава и качества
26. Сигнализация, защита, блокировка
27. Методы и средства телеизмерения
28. Методы и схемы телеуправления и телесигнализации
29. Автоматическое управление насосами в системах
30. Автоматическое управление насосами
31. Автоматизация приточных камер
32. Автоматизация процесса кондиционирования среды
33. Автоматизация процессов фильтрации
34. Автоматизация процессов обеззараживания воздуха
35. Автоматизация процессов тепловых пунктов
36. Автоматизация процессов ГРП
37. Автоматизация стабилизационной обработки воздуха
38. Автоматизация процессов механической очистки смеси
39. Автоматизация процессов физико-химической очистки смеси
40. Автоматизация процессов котельных
41. Автоматизация процессов промышленной вентиляции
42. Автоматизация процессов удаления вредных веществ
43. Эксплуатация контрольно-измерительных приборов

44. Принципы моделирования схем технологических процессов
45. Основные средства оценки адекватности модели
46. Системы регулирования прямого и непрямого действия
47. Конъюнкция, дизъюнкция, инверсия
- 48.

Пример задания:

Оценить принципиальную схему работы оборудования, дать характеристику работы и оборудования, отрисовать схему и смоделировать процесс в расчетно-графической работе.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

задач.			
--------	--	--	--

6.2.2.2 Семестр 6, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Тема: Элементы систем автоматизации технологического процесса нефтегазового производства (по вариантам)

содержание:

Введение

Глава 1. Исходные данные для проектирования.

1.1 Климатические условия района проектирования

1.2 Характеристика трубопровода

Глава 2. Виды прокладки трубопроводов в проекте.

2.1 Наземная бесканальная прокладка трубопроводов.

2.2 Подземная канальная прокладка

2.3 Подземная бесканальная прокладка трубопроводов.

2.4. Схема проектируемой сети и оборудования

2.5. Схема автоматизированных технологий управления оборудованием.

Глава 3. Описание автоматизированных систем, технологий оборудования сети

Глава 4. Охранные системы трубопроводов и искусственный интеллект в трубопроводах.

(вариант по заданию)

Глава 5. Элементы внутреннего газоснабжения

Глава 8. Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Заключение

Список используемой литературы

Пример задания:

топографическая схема местности, трасса трубопровода и спецификация оборудования на сети

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

<p>справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p>	<p>практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p>	<p>программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.м</p>	
--	---	---	--

7 Основная учебная литература

1. Автоматизация и интеллектуализация зданий и городских инженерных систем : методические указания по выполнению лабораторных работ для бакалавров по направлению "Строительство" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 37.
2. Автоматизация и интеллектуализация зданий и городских инженерных систем : методические указания по выполнению практических занятий для бакалавров по направлению "Строительство" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 39 с., включ. обл.
3. Хапусов В. Г. Автоматизация управления процессами в теплоэнергетике : учебное пособие / В. Г. Хапусов, 2017. - 223.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Лапшенков Геннадий Иванович. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. Технические средства и лабораторные работы : учебное пособие для химико-технол. спец. вузов / Геннадий Иванович Лапшенков, Л.М. Полоцкий, 1988. - 288.
2. Попович Н. Г. Автоматизация производственных процессов и установок : учеб. пособие для вузов по спец. "Электропривод и автоматизация пром. установок" / Н. Г. Попович, А. В. Ковальчук, Е. П. Красовский, 1986. - 310.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. NanoCAD + NanoCAD СПДС 21
2. NanoCAD BIM ОПС ком

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
2. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
3. Проектор BenQ W1070
4. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
5. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""