

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

Структурное подразделение «Автоматизации и управления (132)»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №9 от 03 февраля 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ПЕРСПЕКТИВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ**  
**НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИМИ ПРОИЗВОДСТВАМИ»**

Направление: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Проектирование систем управления технологическим оборудованием  
нефтегазохимических производств

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Голодков Юрий Эдуардович  
Дата подписания: 24.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Елшин Виктор  
Владимирович  
Дата подписания: 26.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Голодков Юрий  
Эдуардович  
Дата подписания: 24.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.



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

**1.1 Дисциплина «Перспективы автоматизации и управления нефтегазохимическими производствами» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

| Код, наименование компетенции                                                                                                                       | Код индикатора компетенции |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем и по тематике организации | ПК-1.1                     |

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                                                                     | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1.1         | Способен анализировать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений, осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений | <b>Знать</b> Актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний. Методы анализа научных данных<br><b>Уметь</b> Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний<br><b>Владеть</b> навыками применения нормативной документации и анализа научных данных для принятия эффективных инженерных решений в области автоматизации и управления процессами нефтегазохимических производств |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Перспективы автоматизации и управления нефтегазохимическими производствами» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Учебная практика: научно-исследовательская работа», «Современные средства автоматизации химических процессов и производств»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Разработка программного обеспечения для систем управления технологическими процессами», «Проектирование систем автоматизации и управления химическими производствами»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

| Вид учебной работы               | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                  | Всего                                                                                                         | Семестр № 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины    | 144                                                                                                           | 144         |
| Аудиторные занятия, в том числе: | 26                                                                                                            | 26          |

|                                                                 |         |         |
|-----------------------------------------------------------------|---------|---------|
| лекции                                                          | 13      | 13      |
| лабораторные работы                                             | 0       | 0       |
| практические/семинарские занятия                                | 13      | 13      |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)         | 82      | 82      |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 36      | 36      |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Экзамен | Экзамен |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 3

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                   | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|----------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|-----|--------------|-------------------------------|
|          |                                                                | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |     |              |                               |
|          |                                                                | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №   | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                              | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9   | 10           | 11                            |
| 1        | Общие понятия о системах управления и их моделях               | 1, 2                   | 2            |    |              | 1       | 3            | 3   | 10           | Реферат                       |
| 2        | Основные понятия оптимальных и адаптивных систем управления    | 3, 6                   | 4            |    |              | 2       | 3            | 2   | 20           | Реферат                       |
| 3        | Современные методы оптимизации                                 | 4, 5                   | 4            |    |              | 3       | 2            | 2   | 20           | Реферат                       |
| 4        | Методы построения адаптивных систем автоматического управления | 7                      | 1            |    |              |         |              | 2   | 20           | Реферат                       |
| 5        | Интеллектуальны е и экспертные системы управления              | 8                      | 2            |    |              | 4, 5    | 5            | 1   | 12           | Реферат                       |
|          | Промежуточная аттестация                                       |                        |              |    |              |         |              |     | 36           | Экзамен                       |
|          | Всего                                                          |                        | 13           |    |              |         | 13           |     | 118          |                               |

##### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 3

| № | Тема                                             | Краткое содержание                                                                                                            |
|---|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Общие понятия о системах управления и их моделях | Современные направления автоматизации и управления производственными процессами. Понятия системность, системный подход, общие |

|   |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                | свойства и классификация систем управления, понятия модели и моделирования                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2 | Основные понятия оптимальных и адаптивных систем управления    | Определение оптимальности. Критерии оптимальности. Понятие адаптивности системы                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3 | Современные методы оптимизации                                 | Классическое вариационное исчисление. Задачи вариационного исчисления. Уравнения Эйлера-Лагранжа. Метод максимума Понтрягина. Принцип максимума. Уравнения Гамильтона. Решение уравнений Гамильтона. Метод динамического программирования Беллмана. Принцип оптимальности. Уравнения Беллмана и их решение                              |
| 4 | Методы построения адаптивных систем автоматического управления | Параметрическая адаптация. Структурная адаптация. Варианты структурной адаптации                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5 | Интеллектуальные и экспертные системы управления               | Понятие интеллектуального управления. Управление в условиях неопределённости. Методы получения информации об управляемом объекте в условиях неопределённости. Понятие экспертной системы. Типовая структура экспертной системы. Управление с использованием нейронных сетей. Основы построения и обучения искусственных нейронных сетей |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 3

| № | Темы практических (семинарских) занятий                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Вычисление оптимальных параметров ПИД регулятора с помощью средств вычислительной техники | 3                          |
| 2 | Детерминированные и стохастические модели                                                 | 3                          |
| 3 | Принятие решений на основе методов теории нечётких множеств                               | 2                          |
| 4 | Архитектура и алгоритмы обучения статических нейронных сетей                              | 2                          |
| 5 | Разработка экспертной системы управления                                                  | 3                          |

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 3

| № | Вид СРС                            | Кол-во академических часов |
|---|------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Подготовка к зачёту                | 12                         |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям | 60                         |
| 3 | Подготовка презентаций             | 10                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций и практических занятий используются следующие интерактивные методы обучения: проблемная лекция, лекция-диалог, ситуационные задачи и упражнения, метод проектов

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

### **5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям**

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=11240>

#### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=11240>

## **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 3 | Реферат**

##### **Описание процедуры.**

Реферат подготавливается студентом самостоятельно, должен носить творческий характер, по своему содержанию и оформлению быть приближенным к научному исследованию. Тема выбирается из предложенного списка рефератов, в обоснованных случаях может быть избрана самостоятельно студентом с учетом научных и профессиональных интересов. При подготовке реферата студенту вначале следует провести научный литературный поиск, систематизируя и обобщая нужную информацию по теме, критически оценивая отражаемые в источниках сведения и данные. Важно раскрыть не только теоретическое и практическое состояние рассматриваемого вопроса, но и отразить перспективные технологические направления.

Общие требования к рефератам:

- логическая последовательность и четкость изложения материала;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- убедительность аргументации;
- конкретность изложения материала и результатов работы;
- информационная выразительность;
- достоверность;
- достаточность и обоснованность выводов.

Структура реферата должна включать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения.

Введение включает актуализацию темы реферата, основные цели и задачи исследования. Основная часть оформляется в виде глав и включает материалы относительно темы

реферата и выводы по каждой главе. Заключение должно содержать авторское мнение по результатам исследования. Список использованной литературы должен включать научные статьи, монографии, а другие виды источников (архивная, нормативная, публицистическая, справочная, учебно-методическая литература, словари, авторефераты диссертации и др.) оформляются внутри текста реферата подстрочными ссылками.

### **Критерии оценивания.**

Реферат оценивается по сумме набранных баллов. В результате студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерий "Степень раскрытия сущности проблемы" даёт 2 балла. Требования включают:

- соответствие плана теме реферата;
- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;
- обоснованность способов и методов работы с материалом

Критерий "Обоснованность выбора источников" даёт 2 балла. Требования включают:

- полнота и соответствие использования литературных источников по проблеме;
- качество привлечения научных работ по вопросам реферата (статьи в рецензируемых изданиях, включая ВАК)
- список литературы актуален; представленные в списке источники являются доступными; ссылки на литературные источники по тексту присутствуют.

Критерий "Грамотность" даёт 1 балл. Требования включают:

- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;
- качественное форматирование текста, формул, таблиц, рисунков.

## **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b> |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ПК-1.1                                  | Способен применять современные методы автоматизации и управления нефтегазохимическими производствами, анализировать научные данные и использовать передовые технологии для повышения эффективности производственных процессов | Устное собеседование по вопросам, тестирование               |

### **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

#### **6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине**

##### **6.2.2.1.1 Описание процедуры**

Тестирование оценивается по четырёхбалльной системе. Студент готовится к проведению экзамена самостоятельно. Выполняет тест на компьютере на занятии в аудитории или дистанционно.

Пример задания:

Основные математические методы теории оптимальных процессов:

- а) линейная алгебра
  - б) Операционное исчисление
  - в) принцип максимума Понтрягина, динамическое программирование Беллмана, математическое программирование
2. Динамическое программирование применяют для решения задач
- а) дискретных
  - б) блочных
  - в) дробно-линейных
  - г) оптимизационных, связанных с многошаговыми процессами
3. Точки, в которых первая производная функция одной переменной определена и равна нулю, называются
- а) стационарными точками функции
  - б) точками минимума
  - в) точками максимума
  - г) точками экстремума

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Отлично                               | Хорошо                                 | Удовлетворительно                      | Неудовлетворительно                 |
|---------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|
| число правильных ответов 90 % и более | число правильных ответов от 75 до 90 % | число правильных ответов от 60 до 75 % | число правильных ответов менее 60 % |

### 7 Основная учебная литература

1. Ротач В. Я. Теория автоматического управления : учеб. для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в (энергетика)" ... / В. Я. Ротач, 2005. - 399.
2. Левшин Г. Е. Управление техническими системами : учебное пособие для вузов по специальностям направления 150200 "Машиностроительные технологии и оборудование" / Г. Е. Левшин, 2009. - 117.
3. Носова Е. В. Управление техническими системами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Носова, 2008. - 37.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-5262.pdf>

4. Худченко А. С. Управление техническими системами : электронный курс / А. С. Худченко, 2022

[Сайт] – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4642>

5. Куцый Н. Н. Теория оптимального управления. Лабораторный практикум : лабораторные работы № 1, 2, 3 по направлениям подготовки бакалавриата 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника", 09.03.02 "Информационные системы и технологии": профиль подготовки "Информационные системы и технологии в административном управлении" / Н. Н. Куцый, Н. Д. Лукьянов, 2018. - 23.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-17736.pdf>

6. Киселёв В. Ю. Вариационное исчисление и теория оптимального управления : учебное пособие / В. Ю. Киселёв, Т. Ф. Калугина, 2023. - 132.

[Сайт] – URL: <https://www.iprbookshop.ru/132988.html>

7. Методы оптимизации. (Теория оптимального управления) : электронный курс / Н. Н. Куцый, Н. Д. Лукьянов, И. А. Серышева, Т. В. Маланова, 2025

[Сайт] – URL: <https://el.istu.edu/mod/book/view.php?id=389137>

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Теория автоматического управления : учеб. для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Автоматизация и упр. " и направлению подгот. дипломиров. специалистов "Автоматизация и упр. " / [С. Е. Душин, Н. С. Зотов, Д. Х. Имаев и др.], 2003. - 566.

2. Сафиуллин Р. Н. Управление техническими системами : учебное пособие для вузов / Р. Н. Сафиуллин, Р. Р. Сафиуллин, 2023. - 344.

## **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. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010
2. Microsoft Office Professional Plus 2013

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.