

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

Структурное подразделение «Электрических станций, сетей и систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры электрических станций, сетей и систем
Протокол №7 от 10 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ»

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрические станции, системы и сети

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Федосов Денис
Сергеевич
Дата подписания: 08.05.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Федосов Денис
Сергеевич
Дата подписания: 17.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен выполнять работы по анализу эксплуатации, техническому обслуживанию и перевооружению автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-2.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.4	Анализирует состав и функциональные характеристики автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике	Знать методы внедрения результатов исследований и разработок по автоматизации технологических процессов производства, передачи и распределения электроэнергии, назначению, архитектуру и алгоритмы автоматизированных систем управления технологическими процессами производства, передачи и распределения электроэнергии Уметь применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок в области автоматизированных систем управления технологическими процессами, применять и анализировать работу автоматизированных систем управления технологическими процессами производства, передачи и распределения электрической энергии Владеть навыками разработки планов и методических программ проведения исследований по автоматизации технологических процессов производства, передачи и распределения электроэнергии, навыками формирования технических требований на разработку систем автоматизации технологических процессов

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Микропроцессорная техника в электроэнергетике», «Релейная защита ЭЭС», «Устойчивость электрических систем», «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Противоаварийная автоматика», «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	52	52
лекции	26	26
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	26	26
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	56	56
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ 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	Автоматизирован ные системы управления технологическим и процессами	1	4			1, 2	8	1, 2, 3, 4	16	Устный опрос

2	Объект управления. Управляемость технологического процесса	2	8			6	6	1, 2, 3, 4	12	Устный опрос
3	Задачи и алгоритмы управления технологическим и объектами	3	8			5	4	2, 3, 4	11	Устный опрос
4	Технические средства, информационное и программное обеспечение АСУ ТП	4	6			3, 4	8	1, 2, 3, 4	17	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		26				26		56	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	Современные способы и средства управления производством, распределением и потреблением электроэнергии
2	Объект управления. Управляемость технологического процесса	Управляемость технологического процесса. Получение информации о технологическом объекте управления. Преобразование технологической информации. Виды и форма сигналов. Передача и защита информации от помех. Пропускная способность каналов связи. Аналитические методы получения математических моделей технологических объектов. Модели элементов
3	Задачи и алгоритмы управления технологическими объектами	Алгоритмы стабилизации заданного параметра. Стабилизация по отклонению от неконтролируемых возмущений. Алгоритмы программного управления заданной последовательностью операций. Алгоритмы оптимизации статических режимов с поиском экстремума на объектах управления и с использованием математической модели объекта
4	Технические средства, информационное и программное обеспечение АСУ ТП	Структура средств. Виды обеспечения АСУ ТП. Характеристика и классификация основных узлов УВМ. Принципы организации связи УВМ с технологическим объектом управления. Основные режимы работы УВМ в составе АСУ ТП. Классификация и кодирование технологической и технико-экономической информации, унифицированных систем документации и массивов информации, используемых в АСУ ТП.

		Назначение, состав и структура программного обеспечения.
--	--	--

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	Основы построения АСУ ТП в электроэнергетике	4
2	Система управления технологическими процессами ГЭС	4
3	Интегрированные решения для автоматизации подстанций	4
4	Графический интерфейс оператора АСУ ТП	4
5	Метрологическое обеспечение АСУ ТП	4
6	Основные схемы управления в АСУ ТП	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	3
2	Подготовка к зачёту	16
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	31
4	Проработка разделов теоретического материала	6

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, проводимая в форме публичного обсуждения по поводу заданного спорного вопроса, проблемы

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

Практические занятия направлены на закрепление теоретических знаний, более глубокое освоение уже имеющихся у студентов умений и навыков и приобретение новых умений и навыков, необходимых для формирования компетенций, предусмотренных основной образовательной программой.

Цель практического занятия: выработка основных умений и навыков, связанных с решением примеров и задач.

Задание на практическое занятие:

- условия задач по соответствующей теме выдаются студентам в начале занятия;
- для более успевающих студентов предусматриваются дополнительные задания повышенной сложности.

Требования по выполнению заданий:

- все задачи следует решать подробно. Вычисления должны быть расположены в логическом порядке;
- графическую часть можно выполнять от руки в соответствии с данными условиями.

Если рисунок требует точного выполнения, то следует пользоваться линейкой с указанием масштаба;

- решение каждой задачи должно быть доведено до окончательного ответа, которого требует условие, и, по возможности, проведено в общем виде. Затем в полученное выражение подставляют числовые значения (если таковые даны) входящих в нее переменных.

Ход занятия:

- повторение соответствующего теоретического материала, который был рассмотрен на лекции. Студент должен иметь при себе конспект лекций и тетрадь для практических занятий;
- решение студентами типовых задач на доске под контролем и с пояснениями преподавателя;
- самостоятельное решение задач. Преподаватель контролирует процесс, при необходимости консультируя студентов, добиваясь, чтобы каждый студент включился в практическую работу;
- в конце занятия преподаватель анализирует работу студентов и оценивает участие каждого в процессе решения задач.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Подготовка к практическим занятиям – выполнение заданий по практическим занятиям с последующей их защитой.

Подготовка к зачёту – изучение основной и дополнительной литературы, подготовка по предварительно выданным контрольным вопросам.

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 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проводится в начале каждого занятия по разделам дисциплины.

Описание процедуры: позволяет не только опрашивать и контролировать знания обучающихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки.

Проводится в виде устных тестов. Обучающийся выбирает один вариант из нескольких предложенных, свой ответ он должен обосновать. Опрос занимает минимум времени, используется на этапах повторения и закрепления темы.

Критерии оценивания.

Показывает всестороннее и глубокое знание учебного и нормативного материала (зачтено). Показывает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в ответах (не зачтено).

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
ПК-2.4	Самостоятельно выполняет анализ состава автоматизированных систем управления и формулирует функциональные характеристики автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике	Тестирование. Устное собеседование на зачете. Выполнение практических заданий

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачёты проводятся по билетам, составленным в соответствии с программой курса и утвержденным заведующим кафедрой.

Перечень теоретических и практических вопросов, включенных в билеты, форма и порядок проведения зачёта доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии.

Экзаменатор имеет право с целью более глубокого выяснения уровня знаний студента задавать ему дополнительные вопросы, а также задачи в рамках программы дисциплины.

Пример задания:

1. Современные способы управления производством
2. Понятие управляемости технологического процесса
3. Способы получения информации о технологическом объекте управления.
4. Методы идентификация технологических объектов управления.
5. Основные задачи идентификации объектов управления.
6. Способы формализация описания технологических циклов.
7. Алгоритмы управления технологическими объектами.
8. Задачи управления технологическими объектами.
9. Привести примеры алгоритмов оптимального управления.
10. Привести примеры задач оптимального управления в АСУ ТП.
11. Привести классификацию технических средств АСУ ТП.
12. Принципы формирования информационного обеспечения АСУ ТП .
13. Классификация программного обеспечение АСУ ТП.
14. Понятие и структура построения SCADA систем.
15. Описать основные задачи АСУ ТП ТЭС.
16. Описать основные задачи АСУ ТП ГЭС.
17. Описать основные задачи АСУ ТП подстанций.

18. Принципы построения цифровых подстанций.
19. Описать основные задачи АСУ ТП гидроагрегата.
20. Описать основные задачи АСУ ТП турбоагрегата.
21. Иерархия АСУ в электроэнергетике.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Показывает полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Показывает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

7 Основная учебная литература

1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Идентификация и оптимальное управление : справочник / Под ред. В. И. Салыги, 1976. - 179.
2. Федоров Ю. Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП : методическое пособие / Ю. Н. Федоров, 2011. - 575.
3. Федоров Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Н. Федоров, 2022. - 928.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : методические указания по выполнению курсового проекта / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 22.
2. Автоматизированные системы управления технологическими процессами крупных подстанций, электропередач и вставок постоянного тока : сб. науч. тр. / Науч.-исслед. ин-т по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения, 1991. - 104.
3. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : тематический сборник. Вып. 243 / Моск. энерг. ин-т, 1975. - 160.
4. Анализ и моделирование технических устройств и систем АСУТП : труды по электротехнике и автоматике: сборник статей. 15, 1977. - 153.
5. Тверской Ю. С. Локальные системы управления. Введение в multifunctional АСУТП электростанций : учебное пособие / Ю. С. Тверской, 2022. - 648.
6. Тверской Ю. С. Локальные системы управления. Введение в multifunctional АСУТП электростанций : учебник для вузов / Ю. С. Тверской, 2024. - 672.
7. Савельев В. А. Основы построения АСУТП электрической части станций : учебное пособие / В. А. Савельев, 1982. - 151.

8. Целищев Е. С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП : учебное пособие / Е. С. Целищев, А. В. Котлова, И. С. Кудряшов, 2019. - 196 с

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 Windows Professional 8 Russian
2. Microsoft Office Professional Plus 2013
3. MathWorks_MatLabR2010b (Simulink - 30, SimPowerSystems - 30)_511547_eng
4. SiminTech Academic Classroom

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Экран с эл/приводом 180*180
2. мультимед.проектор ViewSonic PJ400
3. Компьютер P4 631/1646Gz/1024/120/3.5"/GF256/DVD-RW/ монитор Samsung940/кл/мышь
4. Компьютер Pentium D920M 160/2*1024/3.5/256/DVD-RW/Sound Net 17 монитор Samsung
5. Компьютер Pentium D920M 160/2*1024/3.5/256/DVD-RW/Sound Net 17 монитор Samsung
6. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м