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

Структурное подразделение «Электропривода и электрического транспорта»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 19 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрооборудование и автоматизация в промышленности и энергетике

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Дунаев Андрей
Михайлович
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Арсентьев Олег
Васильевич
Дата подписания: 19.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Системы промышленной автоматизации» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность к эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом в промышленности и энергетике	ПКС-1.1, ПКС-1.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.1	Демонстрирует знание технических средств промышленной автоматизации технологических процессов в промышленности и энергетике	Знать устройство, принцип действия, обозначение, схемы включения, характеристики, параметры промышленного и энергетического оборудования в составе СПА Уметь оценивать техническое состояние, поддерживать работоспособность промышленного и энергетического оборудования в составе СПА Владеть основными приёмами определения технического состояния и работоспособности промышленного и энергетического оборудования в составе СПА
ПКС-1.2	Выполняет мероприятия по эксплуатации систем промышленной автоматизации при реализации технологических процессов	Знать устройство, принцип действия, обозначение, схемы включения, характеристики, параметры промышленного и энергетического оборудования в составе СПА Уметь проводить технический анализ, оценивать работоспособность расчётным и экспериментальным способами, принимать участие в восстановлении работоспособности промышленного и энергетического оборудования в составе СПА Владеть приёмами технического анализа, расчётным и экспериментальным способами для определения работоспособности промышленного и энергетического

	оборудования в составе СПА
--	----------------------------

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Системы промышленной автоматизации» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Промышленная электроника в электроустановках»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Асинхронный электропривод»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	216	144	72
Аудиторные занятия, в том числе:	96	64	32
лекции	32	32	0
лабораторные работы	32	16	16
практические/семинарские занятия	32	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	84	44	40
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Зачет, Курсовой проект	Экзамен	Зачет, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ 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	История развития СПА	1	4			1	4	1	4	Устный опрос
2	Электрические и электронные реле	2, 3	8	1	4	2	4	2	24	Отчет по лабораторной работе
3	Магнитные пускатели			2	4	3	4			Отчет по лаборатор

										ной работе
4	Интеллектуальное диагностирование СПА	7	4					3	16	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16		8		12		80	

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	Устройства плавного пуска							1	20	Отчет по лабораторной работе
2	Промышленные преобразователи частоты			1	4	1	6	2	20	Отчет по лабораторной работе
3	Программируемые логические контроллеры			2	4	2	4			Отчет по лабораторной работе
4	Микропроцессорные измерители-регуляторы			3	8	3	6			Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовой проект
	Всего				16		16		40	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	История развития СПА	Краткая история развития систем промышленной автоматизации
2	Электрические и электронные реле	Определение реле. Классификация электрических реле. Устройство, принцип действия и характеристики электронного реле времени. Область применения.
3	Магнитные пускатели	Устройство, принцип действия и характеристики магнитного пускателя. Схема управления магнитным пускателем. Область применения.
4	Интеллектуальное диагностирование СПА	Интеллектуализация технического диагностирования систем промышленной автоматизации. Эволюция развития, прикладные аспекты и перспективы средств интеллектуального диагностирования.

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Устройства плавного	Принцип действия и характеристики устройств

	пуска	плавного пуска. Схема управления АД с помощью устройства плавного пуска. Основные функции и сферы применения устройств плавного пуска..
2	Промышленные преобразователи частоты	Принцип действия и характеристики промышленного преобразователя частоты. Схема преобразователя частоты. Схема управления АД с помощью преобразователя частоты. Основные функции и область применения.
3	Программируемые логические контроллеры	Определение и принцип действия программируемого логического контроллера. События, действия и состояния. Аспекты прикладного применения контроллеров.
4	Микропроцессорные измерители-регуляторы	Определение измерителя-регулятора. Схема, принцип действия и область применения одноканального микропроцессорного измерителя-регулятора.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Исследование электронного реле времени	4
2	Исследование магнитного пускателя	4
3	Исследование устройства плавного пуска	4
4	Программирование и эксплуатация тиристорного устройства плавного пуска	4

Семестр № 6

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Исследование промышленного преобразователя частоты	4
2	Исследование программируемого логического контроллера	4
3	Исследование микропроцессорного измерителя-регулятора	8

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Конструкция самодействующих устройств	4
2	Конструкция электронного реле времени	4
3	Конструкция магнитного пускателя	4
4	Конструкция устройств плавного пуска	4

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Конструкция промышленного преобразователя частоты	6
2	Анализ программируемого логического контроллера	4
3	Конструкция микропроцессорного измерителя-регулятора	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	4
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	24
3	Подготовка к экзамену	16

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	20
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

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:

М.П.Дунаев, А.М.Дунаев. Системы промышленной автоматизации: Методические указания к выполнению курсового проекта для бакалавров направления «Электроэнергетика и электротехника». Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. - 27 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

М.П.Дунаев, А.М.Дунаев. Системы промышленной автоматизации: Методические указания для лабораторных занятий. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. – 46 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

М.П.Дунаев, А.М.Дунаев. Системы промышленной автоматизации: Методические указания для лабораторных занятий. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. – 46 с.

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

М.П.Дунаев. Автоматизированные системы управления электроприводом [Электронный ресурс]: Методические указания к самостоятельной работе. Иркутск: ИрГТУ, 2011. 7 с.

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 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проводится в виде устного собеседования по теоретическим вопросам или тестирования.

Критерии оценивания.

Способен объективно оценивать техническое состояние, поддерживать работоспособность электрических и электронных аппаратов.

Правильно проводит технический анализ, оценивает работоспособность расчетным и экспериментальным способом, готов к принимать участие в восстановлении работоспособности электротехнического оборудования.

6.1.2 семестр 5 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Проводится устный опрос по материалу отчёта.

Критерии оценивания.

Правильно оформленный отчёт по работе.

Ответы на большинство заданных вопросов.

6.1.3 семестр 6 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Проводится устный опрос по материалу отчёта.

Критерии оценивания.

Правильно оформленный отчёт по работе.

Ответы на большинство заданных вопросов.

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-1.1	Способен объективно оценивать техническое состояние, поддерживать	Устное собеседование по

	работоспособность электрических и электронных аппаратов	теоретическим вопросам и/или тестирование
ПКС-1.2	Правильно проводит технический анализ, оценивает работоспособность расчетным и экспериментальным способом, готов к принимать участие в восстановлении работоспособности электротехнического оборудования	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в виде устного собеседования по теоретическим вопросам или тестирования.

Пример задания:

Регулирование выходного напряжения ПЧ происходит за счет:

1. ШИМ-модуляции выходного напряжения инвертора
2. Изменения частоты импульсов выходного напряжения
3. Изменения амплитуды импульсов выходного напряжения
4. Изменения угла управления тиристора

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Способен объективно оценивать техническое состояние, поддерживать работоспособность электрических и электронных аппаратов. Правильно проводит технический анализ, оценивает работоспособность расчетным и экспериментальным способом, готов к принимать участие в	Способен объективно оценивать техническое состояние и работоспособность электрических и электронных аппаратов. Правильно оценивает работоспособность экспериментальным способом, готов к принимать участие в восстановлении работоспособности	Способен оценивать работоспособность электрических и электронных аппаратов. Готов к принимать участие в восстановлении работоспособности электротехнического оборудования.	Не может самостоятельно оценивать работоспособность электрических и электронных аппаратов. Не может самостоятельно принимать участие в восстановлении работоспособности электротехнического оборудования.

восстановлении работоспособности и электротехнического оборудования.	электротехнического оборудования.		
--	-----------------------------------	--	--

6.2.2.2 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Зачёт проводится в виде устного собеседования по теоретическим вопросам или тестирования.

Пример задания:

Какое устройство относится к устройствам плавного пуска (УПП):

1. MCD3000
2. FC302
3. FC301
4. FC051_

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Способен объективно оценивать техническое состояние, поддерживать работоспособность электрических и электронных аппаратов.	Не может самостоятельно оценивать работоспособность электрических и электронных аппаратов.

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

6.2.2.3.1 Описание процедуры

Проверка пояснительной записки и графической части курсового проекта.
Устный опрос по теоретическому материалу курсового проекта и/или тестирование.

Анализ расчетных статических характеристик устройства плавного пуска.

Пример задания:

Для пуска УПП необходимо нажать кнопку:

1. REMOTE
2. START
3. STOP
4. CHANGE DATE_

6.2.2.3.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<p>Обладает понятием о работе устройства плавного пуска</p> <p>Правильно рассчитывает и выбирает элементы устройства плавного пуска, исходя из требований к электроприводу.</p> <p>Корректно рассчитывает характеристики устройства плавного пуска.</p>	<p>Обладает понятием о работе устройства плавного пуска</p> <p>Правильно рассчитывает и выбирает элементы устройства плавного пуска, исходя из требований к электроприводу.</p>	<p>Правильно рассчитывает и выбирает элементы устройства плавного пуска, исходя из требований к электроприводу.</p>	<p>Не обладает понятием о работе устройства плавного пуска</p> <p>Неправильно рассчитывает и выбирает элементы устройства плавного пуска.</p> <p>Некорректно рассчитывает характеристики устройства плавного пуска.</p>

7 Основная учебная литература

1. Электрические и электронные аппараты. Электромеханические аппараты / Е. Г. Акимов [и др.], 2010. - 343.
2. Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс] : методические указания по проведению лабораторных работ: по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника": профиль "Электропривод и автоматика" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 43.
3. Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению курсового проекта: по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника": профиль "Электропривод и автоматика" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 47.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Чунихин Александр Адольфович. Электрические аппараты: Общ. курс : учеб. для электротехн. и энергоэнерг. спец. вузов / Александр Адольфович Чунихин, 1988. - 718.

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 Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 316908 Преобразователь частоты VLT3003
2. 316907 Преобразователь частоты VLT3002