

Министерство образования и науки Республики Хакасия
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Республики Хакасия
«Саяногорский политехнический техникум»
(ГАПОУ РХ СПТ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАПОУ РХ СПТ
_____ Н.Н. Каркавина
приказ № _____ от « _____ » _____ 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.14 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
по специальности среднего профессионального образования

**13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) от 07 декабря 2017 г. № 1196 по специальности среднего профессионального образования (СПО) 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Разработчик:

Киндер Татьяна Алексеевна, преподаватель спецдисциплин
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

РАССМОТРЕНО

*на заседании предметно-цикловой комиссии
электротехнических дисциплин*

*Протокол № _____ от «___» _____ 2022г.
Председатель ПЦК _____ Щербакова Т.В.*

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УР

*Свистунова Е.А. _____
«___» _____ 2022г.*

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация технологических процессов

1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Программа учебной дисциплины может быть использована при обучении техников по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) как на дневной, так и на заочной формах обучения, а также в дополнительном профессиональном образовании по специальности слесарь - электрик по ремонту оборудования, при переподготовке специалистов.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: Автоматизация технологических процессов относится к общепрофессиональным дисциплинам.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Дисциплина Автоматизация технологических процессов введена с учетом всё возрастающих требований производства, требующих точности изготовления, экономии электроэнергии, улучшения условий работы, улучшения экологии. Изучение этой дисциплины дает более широкий круг знаний в области автоматизации технологических процессов в металлургической промышленности и системе электроснабжения.

В разделе Автоматизации технологических процессов на промышленных предприятиях более подробно рассматриваются вопросы автоматизация транспортирования сыпучих материалов, управление процессом электролиза, миксерами и литейной машиной, газоочистки и компрессорными станциями.

В разделе Автоматизация в системе электроснабжения рассмотрены более подробно такие вопросы, как автоматическое повторное включение, автоматическое включение резерва, автоматическая частотная разгрузка, специальная противоаварийная автоматика и релейная защита, обеспечивающие надежную работу энергосистемы.

Данная дисциплина базируется на знаниях студентов, полученных при изучении таких дисциплин, как «Информационные технологии в профессиональной деятельности, Электрооборудование ГЭС и МЗ, Электрические машины и аппараты, Электрический привод, Электроснабжение отрасли.

Современные ЭЭС (электроэнергетические системы) представляют собой большие автоматизированные системы, функционирование которых невозможно без наличия комплекса автоматических устройств. Среди этого комплекса одно из первых мест занимают УПА (устройства противоаварийной автоматики), предназначенные для обеспечения надежности и бесперебойности электроснабжения потребителей, локализации аварийных возмущений тем или иным участком ЭЭС и предотвращения развития аварий в системные.

Системные аварии развиваются лавинообразно и сопровождаются нарушением устойчивости, разделением ЭЭС на несинхронно работающие части с возникновением дефицитов активной и реактивной мощности в отдельных узлах ЭЭС. Последствием этого может быть остановка агрегатов электростанций в связи со снижением производительности механизмов собственных нужд ТЭС и нарушение электроснабжения потребителей. Таким образом, задача данной дисциплины заключается в том, чтобы сформировать у студентов основные понятия в области противоаварийной автоматики, ознакомить учащихся с основными видами противоаварийной автоматики, научить читать схемы.

Металлургическая отрасль - сложный непрерывный технологический процесс, требующий стабильной подачи глинозема в ванны, своевременной выливки и охлаждения металла. Газоочистка – это в первую очередь, экологичность производства. Компрессорные установки занимают важное место в технологическом процессе выплавки алюминия. Без должной автоматизации стоимость конечной продукции может вырасти в несколько раз.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны знать:

- назначение и виды автоматики;

- основные технические элементы, входящие в систему автоматики;
 - цифровые системы автоматического управления;
 - применение микроЭВМ и микроконтроллеров в системах АСУТП;
 - требования, предъявляемые к противоаварийной автоматике;
 - назначение, область применения, технико – экономический эффект от внедрения АПВ, АВР, АЧР;
 - область применения, назначение специальной противоаварийной автоматики;
 - назначение и область применения релейной защиты.
- По окончании курса учащиеся должны уметь:
- читать несложные схемы, применяемые в АСУТП.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся *должен уметь*:

- работать с проектной и нормативной документацией;
- определять элементы, входящие в САУ, анализировать их роль в АСУТП;
- определять возможные повреждения в системе автоматизации технологических процессов;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования, входящего в состав АСУТП.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся *должен знать*:

- технические параметры, характеристики и особенности эксплуатации оборудования АСУТП;
- классификацию основного оборудования, входящего в состав АСУТП;
- условия эксплуатации элементов АСУТП;
- действующую в области АСУ нормативно-техническую документацию.

1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Работа обучающегося во взаимодействии с преподавателем обучающегося 108 часов, в том числе обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 108 часов.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения учебной дисциплины **Автоматизация технологических процессов** является овладение обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.2	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.3	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.4	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

3 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Объём образовательной нагрузки	108
Работа обучающегося во взаимодействии с преподавателем	108
в том числе:	
Теоретическое обучение	54
Лабораторные и практические	54
Курсовые работы (проекты)	-
Итоговая аттестация в форме – дифференцированный зачет	

3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.14 Автоматизация технологических процессов

Наименование тем	Содержание учебного материала, лабораторных и практических занятий, ВСР	Объем час.	Литература	ТСО, наглядные пособия	Средства контроля	Уровень освоения	
5 СЕМЕСТР		108					
Раздел 1 Основные понятия и элементы автоматике	Содержание	34					
	В том числе лабораторно-практические занятия	18					
	1	Введение. Основные понятия, цели и принципы управления	2/2	[1] стр. 4-7, 14-17		КС	2
	2	Типовая функциональная схема САУ. Классификация САУ	2/4	[1] стр. 14-17			
	3	Практическое занятие № 1. Примеры систем автоматического управления	2/6	[1] стр. 7-14		срез по ПЗ	3
	4	Классификация САУ по закону изменения во времени выходного сигнала задатчика и регулятора	2/8	[1] стр. 22-24		Расчеты по ПЗ	2
	5	Классификация и общие характеристики элементов автоматике	2/10	[1] стр. 33-38		Экспресс-опрос	2
	6	Практическое занятие № 2. Семинар. Общие сведения о преобразователях	2/12	[1] стр. 43-47		Экспресс-опрос	3
	7	Практическое занятие № 3. Семинар. Измерительные элементы систем автоматике (датчики)	2/14	[1] стр. 56-61		Экспресс-опрос по ПЗ	3
	8	Практическое занятие № 4. Семинар. Измерительные элементы систем автоматике (датчики)	2/16	[1] стр. 62-64		Экспресс-опрос	3
9	Практическое занятие № 5. Семинар. Задающие устройства, устройства сравнения,	2/18	[1] стр. 69-74		По результатам участия в семинаре	3	
10	Практическое занятие № 6. Усилители, переключающие устройства	2/20	[1] стр.75-106		Экспресс-опрос	3	

	11	Практическое занятие № 7. Семинар. Исполнительные устройства	2/22	[1] стр. 114-126		срез по ПЗ	3
	12	Практическое занятие № 8. Структурные схемы САУ. Понятие обратной связи. Классификация регуляторов по реализуемому закону регулирования. Понятие устойчивости САУ	2/24	[1] стр.159-168		Экспресс-опрос	3
	13	Цифровые системы автоматического управления	2/26	[1] стр. 185-188		Экспресс-опрос	2
	14	Управляющие микроЭВМ и микроконтроллеры	2/28	[1] стр.212-218		Экспресс-опрос	2
	15	Программируемые реле onі	2/30	Интернет ресурсы		Экспресс-опрос	2
	16	Практическое занятие № 9. Практическое занятие по onі	2/32				3
	17	Контрольная работа № 1	2/34			КР № 1	
Раздел 2 Автоматизация технологических процессов на промышленных предприятиях	Содержание		36				
	В том числе лабораторно-практические занятия		32				
	18	МикроЭВМ и микроконтроллеры в системах управления технологическими процессами	2/36	[1] стр. 239-247		Экспресс-опрос	2
	19	АСУ технологическими процессами и производством. Механизация и автоматизация процесса электролиза	2/38	Интернет ресурсы		Экспресс-опрос	
	20	Практическое занятие № 10. Технология транспортирования сыпучих материалов «Управляемый поток». Общие сведения	2/40	[2], стр. 10-15		Экспресс-опрос	2
	21	Практическое занятие № 11. ЦРГ для электролизеров Саяногорского Аллюминиевого завода	2/42	[2], стр. 19-20		Экспресс-опрос	2
	22	Практическое занятие № 12. Дозирование сыпучих материалов, проблемы и пути решения	2/44	[2], стр. 30-31		КС	2
	23	Практическое занятие № 13. Автоматизированный технологический комплекс «Троль», его назначение и состав.	2/46	[2], стр. 38-39		Экспресс-опрос	2
	24	Практическое занятие № 14 Комплекс управляющих технических средств ТРОЛЬ-5	2/48	[2], стр. 40-47		Экспресс-опрос	2

	25	Практическое занятие № 15. АСУТП производства электродов (СПО, ОО, АМО)	2/50	[2], стр. 50-59		КС	2
	26	Практическое занятие № 16. Система автоматизированного управления стационарными миксерами	2/52	[2], стр. 62-64		Экспресс-опрос	2
	27	Практическое занятие № 17. АСУТП литейной машины	2/54	[2], стр. 64-66		Экспресс-опрос	2
	28	Практическое занятие № 18. Автоматизированная система управления технологическим процессом газоочистной установки	2/56	[2], стр. 68-70		КС	3
	29	Практическое занятие № 19. АСУ ТП компрессорной станции (АСУТП «ВОЗДУХ»)	2/58	[2], стр. 72-77		КС	3
	30	Практическое занятие № 20. АСУТП насосными станциями	2/60	Интернет - ресурсы		тест	3
	31	Практическое занятие № 21. Решение ситуационных задач	2/62			Ситуац.задачи	3
	32	Практическое занятие № 22. Автоматизация промышленных объектов на базе ПКТ «Торнадо»	2/64	[2], стр. 77-79		Экспресс-опрос	2
	33	Практическое занятие № 23. АСУ ТП турбоагрегатов	2/66	[2], стр. 79-80		Расчет	3
	34	Практическое занятие № 24. Автоматизация котельных (2 проекта)	2/68	[2], стр. 80-81		КС	3
	35	Практическое занятие № 25. АСУ ТП энергоблока	2/70	[2], стр. 81-83			2
	36	АСУ ТП подачи и сжигания топлива	2/72	[2], стр. 83-84			2
	37	АСУТП котлоагрегата ПТЕ-430 Бийской ТЭЦ-1	2/74	[2], стр. 84-86			2
	38	Контрольная работа № 2	2/76			КР № 2	2
Раздел 3 Автоматизация в системе электроснабжения	Содержание		32				
	В том числе лабораторно-практические занятия		4				
	39	Релейная защита и противоаварийная автоматика, общие сведения. Типы реле, применяемые в РЗ	2/78	[3], стр. 265-270			2
	40	МТЗ и ТО, их особенности, области применения	2/80	[3], стр.276-284			2
	41	РЗ ВЛ и КЛ	2/82	[3], стр.292-303			2
	42	РЗ силовых трансформаторов	2/84	[3], стр. 284-292			2

43	РЗ высоковольтных двигателей и СК	2/86	[3], стр. 303-305			2
44	РЗ конденсаторных установок	2/88	[3], стр. 305-306			2
45	Практическое занятие № 26. АПВ, принцип действия, область применения	2/90	[3], стр. 322-323			3
46	АВР, принцип работы, область применения	2/92	[3], стр. 323-324			2
47	Практическое занятие № 27. АЧР, принцип действия, область применения	2/94	[3], стр. 324-325			3
48	Системы телемеханики	2/96	[1], стр. 222-226			2
49	Принципы построения систем телемеханики	2/98	[1], стр. 226-231			2
50	Линии связи	2/100	[1], стр. 231-234			2
51	Методы преобразования сигналов	2/102	[1], стр. 234-239			2
52	Итоговое занятие по разделам 1, 2, 3	2/104			Экспресс-опрос	
53	Контрольная работа № 3	2/106			КР № 3	
54	Зачетное занятие	2/108				

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3.– продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины осуществляется в учебном кабинете Автоматизация технологических процессов.

Оборудование учебного кабинета: проектор, компьютер.

Технические средства обучения: плакаты элементов автоматики и реле, применяемых при автоматизации технологических процессов; презентации, видеоролики.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Основные источники

1. Шишмарёв В.Ю. Автоматика. - М.: Издательский центр «Академия», 2005.-288.
2. Янко Э.А. Электрооборудование промышленных предприятий и установок. М. Энергоиздат, 2001.
3. Каталог инженерных решений, 2007. АО ТоксСофт. ToxSoft Ltd.
4. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: Высшая школа, 1990.

Дополнительная литература:

1. Голдобин В.П., Свердлов С.С. Механическое и транспортное оборудование металлургических заводов. М.: Металлургия. 2002.
2. Куликов А.А., Беленький А.А. и др. Электрооборудование предприятий цветной металлургии. М. Металлургия, 2002.
3. Коновалова Л. Л., Рожкова Л.Д. Электроснабжение промышленных установок и предприятий. М. Энергоатомиздат, 1989.

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием успешного освоения дисциплины является его практическая значимость, находящая подтверждение в промышленности в период прохождения практики, а также при выполнении практических занятий в рамках изучения дисциплины.

В процессе освоения дисциплины создаются условия для формирования устойчивого интереса к профессии, воспитания ответственности, аккуратности, рациональности; развития внимания, технического мышления.

Для активизации познавательной деятельности обучающихся и развития их творческого мышления преподаватель применяет различные методы современного обучения, широко использует наглядные пособия и технические средства обучения; организует групповые и индивидуальные методы и формы работы; сопровождает объяснение материала демонстрацией приемов работы, практическими заданиями и расчетами.

При выполнении заданий обучающиеся пользуются современными средствами вычислительной техники, учебной и справочной литературой.

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся <i>должен уметь</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с проектной и нормативной документацией; - определять элементы, входящие в САУ, анализировать их роль в АСУТП; - определять возможные повреждения в системе автоматизации технологических процессов; - оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования; - осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования, входящего в состав АСУТП. <p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся <i>должен знать</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические параметры, характеристики и особенности эксплуатации оборудования АСУТП; - классификацию основного оборудования, входящего в состав АСУТП; - условия эксплуатации элементов АСУТП; - действующую в области АСУ нормативно-техническую документацию. 	<p>Умение работать со справочной и технической литературой</p> <p>Умение применять новые технологии и владеть поиском нужной информации</p> <p>Уметь анализировать измерения и правильно выбирать приборы в соответствии с условиями эксплуатации</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Участие обучающихся в профессиональных конкурсах, семинарах 2. Защита практических работ; 3. Контрольные срезы; 4. Административный контрольный срез; 5. Экспресс-опросы; 7. Зачет.