

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор НТИ (филиал) СКФУ
Ефанов А.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов»

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника	
Направленность (профиль)	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов	
Год начала обучения	2023	
Форма обучения	очная	заочная
Реализуется в семестре	7, 8	7,8

РАЗРАБОТАНО:

доцент кафедры информационных систем,
электропривода и автоматики

Д.В. Болдырев

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины: формирование знаний и умений определять параметры оборудования и рассчитывать режимы работы промышленных установок и технологических комплексов.

Задачи дисциплины: ознакомление студентов со схемами автоматизации типовых технологических процессов и производств; изучение состава, основных функций и видов обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами; приобретение практических навыков синтеза локальных АСР.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов» относится к части образовательной программы, формируемая участниками образовательных отношений (профиль «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов»). Ее освоение происходит на в 7 и 8 семестрах.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-3 Способен определять параметры оборудования и рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-2 _{ПК-3} Демонстрирует знания организации ведения режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования.	Осуществляет классификацию технических средств автоматизации промышленных установок и технологических комплексов; объясняет структуру системы автоматизации объекта профессиональной деятельности и возможности управления в различных режимах ее работы
	ИД-3 _{ПК-3} Обосновывает выбор и методику оптимизации режима работы технологического процесса.	Анализирует функциональные схемы объектов профессиональной деятельности; оценивает целесообразность применения технических средств автоматизации для оптимизации режима работы объектов профессиональной деятельности; адекватно выбирает технические средства автоматизации промышленных установок

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000003441F216DCB9ECB27CD000200000344

Владелец: Ефанов Алексей Валерьевич

Действителен: с 16.06.2022 по 16.06.2023

		и технологических комплексов для введения заданного режима работы
--	--	---

4 Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий: всего: 7 з.е. 189 астр.ч.	ОФО, в астр. часах	ЗФО, в астр. часах	Из них в форме практической подготовки
Всего:	189	189	
Контактная работа:		18	
Лекции/из них практическая подготовка	36	6	
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	22,5	6	
Практических занятий/из них практическая подготовка	22,5	6	
Самостоятельная работа	87,25	164,25	
Формы контроля:			
Экзамен	20,25	6,75	
Зачет	7 семестр	7 семестр	

Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000003441F216DCB9ECB27CD000200000344
Владелец: Ефанов Алексей Валерьевич
Действителен: с 16.06.2022 по 16.06.2023

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				заочная форма			
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7 семестр										
1.	Общие сведения об автоматизации технологических процессов и производств. Технологический процесс как объект регулирования. Основные свойства технологического объекта управления.	ИД-2 _{ПК-3} ИД-3 _{ПК-3}	9,0				1,5			
2.	Статистические характеристики объекта управления. Динамические характеристики объекта управления.	ИД-2 _{ПК-3} ИД-3 _{ПК-3}	6,0	13,5	13,5			3,0	3,0	

Сертификат:
Владелец:

12000034411210008900027000020000344
Ефремов Алексей Владимирович

Действителен: с 16.06.2022 по 16.06.2023

3.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами.	ИД-2 _{ПК-3} ИД-3 _{ПК-3}	6,0				1,5			
4.	Последовательность выбора системы автоматизации. Иерархия управления промышленным предприятием.	ИД-2 _{ПК-3} ИД-3 _{ПК-3}	6,0							
	ИТОГО за семестр		27	13,5	13,5	27,0	3,0	3,0	3,0	72,0
8 семестр										
5. 6	Регулирование основных технологических параметров.	ИД-2 _{ПК-3} ИД-3 _{ПК-3}	3,0				1,5	3,0	3,0	
6.	Регулирование температуры в аппарате.	ИД-2 _{ПК-3} ИД-3 _{ПК-3}	1,5	3,0	3,0		1,5			
7.	Регулирование давления в аппарате.	ИД-2 _{ПК-3} ИД-3 _{ПК-3}	1,5	3,0	3,0					
8.	Регулирование основных технологических параметров.	ИД-2 _{ПК-3} ИД-3 _{ПК-3}	1,5							
9.	Регулирование расхода жидкостей и газов.	ИД-2 _{ПК-3} ИД-3 _{ПК-3}	1,5	3,0	3,0					
	ИТОГО за семестр		9,0	9,0	9,0	60,75	3,0	3,0	3,0	99,0
	ИТОГО		36,0	22,5	22,5	87,75	6,0	6,0	6,0	171,0

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННЫМ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000003441F216DCB9ECB27CD000200000344
Владелец: Ефимов Алексей Валерьевич

Действителен: с 16.06.2022 по 16.06.2023

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Гаврилов А.Н. Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 1 : учебное пособие / Гаврилов А.Н., Пятаков Ю.В.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 220 с. — ISBN 978-5-00032-042-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47452.html> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Гаврилов А.Н. Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 2 : учебное пособие / Гаврилов А.Н., Пятаков Ю.В.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 200 с. — ISBN 978-5-00032-044-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47451.html> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Федоров А.Ф. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие / Федоров А.Ф., Кузьменко Е.А.. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 224 с. — ISBN 978-5-4387-0552-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55207.html> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Сизова Н.А. Системы управления химико-технологическими процессами : учебно-методическое пособие / Сизова Н.А., Мельникова Д.А.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 128 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118949.htm> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Решетняк Е.П. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие / Решетняк Е.П., Алейников А.К., Комиссаров А.В.. — Саратов : Саратовский военный институт биологической и химической безопасности, Вузовское образование, 2008. — 416 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/8144.html> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

1. Лабораторный практикум по дисциплине «Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов» для студентов всех форм обучения направления 13.03.02 — Электроэнергетика и электротехника. Часть 1 : Методические указания к выполнению лабораторных работ / Сост. Д.В. Болдырев. — Невинномысск, 2022.

2. Лабораторный практикум по дисциплине «Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов» для студентов всех форм обучения направления 13.03.02 — Электроэнергетика и электротехника. Часть 2 : Методические указания к выполнению лабораторных работ / Сост. Д.В. Болдырев. — Невинномысск, 2022.

3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов» для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Часть 1 / Сост. Д.В. Болдырев. — Невинномысск, 2022.

4. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов» для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Часть 2 / Сост. Д.В. Болдырев. — Невинномысск, 2022.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- <http://www.iprbookshop.ru> — Электронно-библиотечная система IPRbooks;
- <http://window.edu.ru> — Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
- <http://catalog.ncfu.ru> — Электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО;
- <http://www.intuit.ru> — Национальный открытый университет информационных технологий;
- <https://openedu.ru> — Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000003441F216DCB9E5B27CD000200000344
Владелец: Ефанов Алексей Валерьевич
Действителен: с 16.06.2022 по 16.06.2023

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

1.	https://tech.company-dis.ru — Актуальная профессиональная справочная система «Техэксперт»
2.	https://apps.webofknowledge.com — базаданных Web of Science
3.	https://elibrary.ru — база данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1.	http://www.garant.ru — Информационно-правовой портал
----	---

Программное обеспечение:

1.	MathWorks Mathlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013.
2.	PTC Mathcad Prime Договор 29-эа/14 от 08.07.2014.

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 415А для проведения лекционных и практических занятий «Учебная аудитория»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Лабораторные занятия	Учебная аудитория № 130 «Лаборатория автоматизированных систем управления технологическими процессами»	Доска 3-х секционная — 1 шт. Кафедра — 1 шт. Комплект ученической мебели (стол + 2 стула) — 12 шт. Комплект мебели для преподавателя (стол + стул) — 1 шт. Компьютер Pentium IV — 1 шт. Стенды: Поверка термоэлектрических преобразователей — 1 шт.; Поверка приборов измерения температуры — 1 шт.; Поверка приборов измерения давления — 1 шт.; Поверка приборов измерения расхода методом постоянного перепада давления — 1 шт.; Изучение пневматического клапана — 1 шт.; Исследование работы клапана с позиционером — 1 шт.; Исследование работы электропневматического и пневмоэлектрического преобразователей — 1 шт.; Исследование метода позиционного регулирования

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000003441F216DCB9E0B27CD000200000344

Владелец: Ефанов Алексей Валерьевич

Действителен: с 16.06.2022 по 16.06.2023

		температуры паровоздушной смеси — 1 шт.; Исследование метода позиционного регулирования уровня жидкости в резервуаре — 1 шт.; Исследование автоматической системы регулирования уровня жидкости в резервуаре — 1 шт.; Исследование автоматической системы регулирования давления — 1 шт.; Исследование автоматической системы регулирования расхода воздуха в трубопроводе — 1 шт.
	Учебная аудитория № 322 «Лаборатория корпоративных информационных систем»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект ученической мебели – 4 шт., стол компьютерный – 13 шт., АРМ с выходом в Интернет – 13 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран на штативе.
Практические занятия	Учебная аудитория № 415А для проведения лекционных и практических занятий «Учебная аудитория»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Самостоятельная работа	Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол одногумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 Сертификат: 120000031415216DCB9EGB27CD000300000344
 Владелец: Ефанов Алексей Валерьевич
 Действителен: с 16.06.2022 по 16.06.2023

и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (Bigbluebutton, Microsoft Teams, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат электронной подписи
Владелец: Ефанов Алексей Валерьевич
Действителен: с 16.06.2022 по 16.06.2023