

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 10.10.2022 16:08:19

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**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

«_____» _____ 2022 г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ

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
Форма обучения	Заочная
Год начала обучения	2022
Реализуется на 4 курсе	

Разработано
Доцент кафедры ИСЭА
Д.В. Болдырев

Ставрополь 2022 г.

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины: формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

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 4 курсе.

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-2пк-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-3пк-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 и технологических

		КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ заданного режима работы
--	--	--

4 Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	7	189	
Из них аудиторных:		18	
Лекций		6	
Лабораторных работ		6	
Практических занятий		6	
Самостоятельной работы		164,25	
Формы контроля:			
Экзамен	4 курс	6,75	
Зачет	4 курс		

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

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

5.1 Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
7 семестр							
1.	Общие сведения об автоматизации технологических процессов и производств	ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	1,5	3,0	3,0		
2.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	1,5				
	ИТОГО за семестр		3,0	3,0	3,0		72,0
8 семестр							
3.	Регулирование основных технологических параметров	ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	3,0	3,0	3,0		
	Подготовка к экзамену	ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3				1,5	
	ИТОГО за семестр		3,0	3,0	3,0	1,5	99,0
	ИТОГО		6,0	6,0	6,0	1,5	171,0

5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая
-------------------	--	-------------	---------------------

			подготовка, часов
7 семестр			
1.	Общие сведения об автоматизации технологических процессов и производств 1. Технологический процесс как объект регулирования. 2. Основные свойства технологического объекта управления.	1,5	
2.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами 1. Функциональная архитектура АСУТП. 2. Техническая архитектура АСУТП. 3. Системная архитектура АСУТП.	1,5	
	Итого за 7 семестр	3,0	
8 семестр			
1.	Регулирование основных технологических параметров 1. Регулирование температуры в аппарате. 2. Регулирование давления в аппарате. 3. Регулирование расхода жидкостей и газов. 4. Регулирование уровня жидкости в аппарате.	1,5	
2.	Регулирование основных технологических параметров 1. Регулирование показателей качества. 2. Регулирование процессов перемещения жидкостей и газов.	1,5	
	Итого за 8 семестр	3,0	
	Итого	6,0	

5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
1	Идентификация технологических объектов управления	1,5	
1	Определение оптимальных параметров настройки регулятора по критерию равной степени затухания и построение процесса регулирования в линейной АСР с запаздыванием	1,5	
	Итого за 7 семестр	3,0	
8 семестр			
3	Исследование системы автоматического регулирования уровня жидкости в резервуаре	1,5	
3	Исследование автоматической системы регулирования давления	1,5	
	Итого за 8 семестр	3,0	
	Итого	6,0	

5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
1	Составление технологической схемы процесса	1,5	
1	Составление упрощенной функциональной схемы автоматизации	1,5	
Итого за 7 семестр		3,0	
8 семестр			
3	Изучение принципов управления гидромеханическими процессами	1,5	
3	Изучение принципов управления тепловыми процессами	1,5	
Итого за 8 семестр		3,0	
Итого		6,0	

5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
7 семестр					
ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Подготовка к лекции	Собеседование	0,5	0,5	1,0
ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Подготовка к лабораторному занятию	Собеседование	0,5	0,5	1,0
ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	0,5	0,5	1,0
ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	68,0	1,0	69,0
Итого за 7 семестр			69,5	2,5	72,0
8 семестр					
ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Подготовка к лекции	Собеседование	0,5	0,5	1,0
ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Подготовка к лабораторному занятию	Собеседование	0,5	0,5	1,0
ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	0,5	0,5	1,0
ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	88,25	1,0	89,25
ИД-2ПК-3	Подготовка к	Устный	5,25	1,5	6,75

ИД-3ПК-3	экзамену	экзамен			
Итого за 8 семестр			95,0	4,0	99,0
Итого			164,5	6,5	171,0

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».

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

		<p>преобразователей — 1 шт.;</p> <p>Исследование метода позиционного регулирования температуры паровоздушной смеси — 1 шт.;</p> <p>Исследование метода позиционного регулирования уровня жидкости в резервуаре — 1 шт.;</p> <p>Исследование автоматической системы регулирования уровня жидкости в резервуаре — 1 шт.;</p> <p>Исследование автоматической системы регулирования давления — 1 шт.;</p> <p>Исследование автоматической системы регулирования расхода воздуха в трубопроводе — 1 шт.</p>
	Учебная аудитория № 322 «Лаборатория корпоративных информационных систем»	<p>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.</p>
Практические занятия	Учебная аудитория № 415А для проведения лекционных и практических занятий «Учебная аудитория»	<p>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.</p>
Самостоятельная работа	Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	<p>Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол одностумбовый – 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.</p>

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).

11 Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

