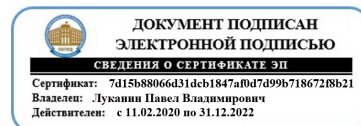


УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03

Автоматизация технологических процессов и производств

(Индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **30**
 Код

Автоматизированного электропривода и электротехники
 Наименование кафедры

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электропривод и автоматика

Уровень образования : бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Объем работы обучающегося (часы)	Всего	216		216
	Аудиторные занятия	68		18
	Лекции	34		8
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	34		10
	Самостоятельная работа	112		189
	Промежуточная аттестация	36		9
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	6		6
	Зачет			
	Контрольная работа			6
	Курсовой проект			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		6		6

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очное						6						
Очно-заочное												
Заочное						6						

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 130302 Электроэнергетика и электротехника

На основании учебных планов № b130302-3_20
 z130302-3_20

Кафедра-разработчик: Автоматизированного электропривода и электротехники

Заведующий кафедрой: Благодарный Н.С.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Автоматизированного электропривода и электротехники

Заведующий кафедрой: Благодарный Н.С.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая ☐ Обязательная ☐
 Вариативная ☒ По выбору ☐

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области знаний, необходимых для разработки решений по автоматизации технологических процессов и производств с использованием современных информационных технологий.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основы построения АСУТП, структуры, функции и схемы автоматизации технологическими процессами отрасли.
- Продемонстрировать особенности построения современных автоматизированных систем управления технологическими процессами.

1.4. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования компетенции
ПК-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) типовые требования к параметрам оборудования автоматизации производств и технологических процессов, 2) принципы построения и функционирования систем автоматизации и управления; 3) методы расчета систем автоматизации и управления. Уметь: 1) проводить обследование объектов автоматизации; 2) обоснованно ставить задачи автоматического контроля, регулирования и управления; Владеть: 1) методами измерения параметров систем автоматизации производств и технологических процессов, 2) навыками поиска и выбора вариантов по автоматизации технологических процессов.		
ПК-7	готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) структуру и функции типовых автоматизированных объектов, технические средства контроля и систем управления; 2) методы моделирования и оптимизации технологических процессов; 3) методы и средства разработки математического, информационного и программного обеспечения систем; 3) способы оценки эффективности функционирования систем автоматизации;. Уметь: 1) проводить синтез и анализ систем автоматизации технологических процессов и производств; 2) разрабатывать информационное и программное обеспечение автоматизации технологических		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования компетенции
процессов и производств. Владеть: 1) навыками проверки работоспособности технологического оборудования, 2) навыками наладки регуляторов систем автоматизации технологических процессов, 3) навыками работы в APM и SCADA-системах.		
ПК-8	способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) методы и средства контроля качества продукции, правила проведения контроля, испытаний и приёмки продукции; 2) организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, методы и средства поверки и измерений, методики выполнения измерений. Уметь: применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции. Владеть: навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Электроника (ПК-5)
- Электротехническое и конструкционное материаловедение (ПК-5)
- Материаловедение (ПК-5)
- Электрические машины (ПК-5)
- Технология ЦБП (ПК-5)
- Теория автоматического управления (ПК-7)
- Интегрированные системы проектирования и управления (ПК-7)
- Общая энергетика (ПК-8)
- Электрические и компьютерные измерения (ПК-8)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Цели и задачи автоматизации технологических процессов.			
Тема 1. Классификация технологических процессов управления. Функциональная структура АСУТП. Алгоритмическое и программное обеспечение АСУТП.	16		26
Тема 2. Подготовка технологических объектов управления к автоматизации.	12		13
Текущий контроль 1. Контрольная работа.	1		
Учебный модуль 2. Анализ технологических процессов как объектов управления.			
Тема 3. Структуры моделей объектов управления.	16		17
Тема 4. Статические и динамические свойства объектов управления.	10		20
Текущий контроль 2. Контрольная работа.	1		
Учебный модуль 3. Требования к системам автоматического управления.			
Тема 5. Общие требования к системам автоматического управления. Критерии оценки качества регулирования.	10		16

Наименование и содержание тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 6. Наладка систем автоматического регулирования.	20		20
Тема 7. Выбор и обоснование способов управления технологическими объектами. Алгоритмические структуры автоматических систем регулирования.	16		17
Текущий контроль 3. Контрольная работа	1		
Учебный модуль 4. Автоматизация процессов бумажного и картонного производств.			
Тема 8. Автоматизация процессов размольно-подготовительного отделения	24		26
Тема 9. Автоматизация процессов выпуска массы на сетку	26		26
Тема 10. Автоматизация бумагоделательных и картоноделательных машин	26		24
Текущий контроль 4. Контрольная работа	1		2
Промежуточная аттестация по дисциплине экзамен	36		9
ВСЕГО:	216		216

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	6	4			6	
2	6	2			6	1
3	6	4			6	1
4	6	2			6	1
5	6	2			6	1
6	6	4			6	
7	6	4			6	1
8	6	4			6	1
9	6	4			6	1
10	6	4			6	1
ВСЕГО:		34				8

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Подготовка оборудования бумажного производства к автоматизации.	6	4			6	2
3	Разработка моделей объектов управления	6	4			6	1
4	Анализ статических и динамических свойств объектов управления	6	4			6	1
6	Методы наладки систем автоматического регулирования.	6	4			6	1
7	Разработка алгоритмических структур автоматических систем регулирования.	6	4			6	1
8	Автоматизация процессов размольно-подготовительного отделения	6	4			6	2
9	Автоматизация процессов выпуска массы на сетку	6	4			6	1

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
10	Автоматизация бумагоделательных и картоноделательных машин	6	6			6	1
ВСЕГО:			34				10

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Семестр/неделя	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-4	Контрольная работа	6	4			6	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	6	52			6	90
Подготовка к практическим занятиям	6	60			6	99
Подготовка к экзамену	6	36			6	9
ВСЕГО:		112+36				198

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых активных и интерактивных форм занятий

Не предусмотрены

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

☒

балльно-рейтинговая

☐

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник/ Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 459 с. <http://www.knigafund.ru/books/37830>

2. Лившиц М.Ю. Технологические процессы и товарное производство [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лившиц М.Ю., Деревянов М.Ю.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Троицкий мост, 2014.— 320 с.

3. Гаврилов А.Н., Пятаков Ю.В. Системы управления технологическими процессами. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гаврилов А.Н., Пятаков Ю.В. — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский Государственный университет инженерных технологий, 2014.— 220 с. <http://www.knigafund.ru/books/173862>

б) дополнительная учебная литература

4. Сырецкий Г.А. Автоматизация технологических процессов и производств. Часть 2 [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Сырецкий Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 80 с. IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/45351>

5. Гаврилов А.Н., Пятаков Ю.В. Системы управления технологическими процессами. Ч.2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гаврилов А.Н., Пятаков Ю.В. — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский Государственный университет инженерных технологий, 2014.— 200 с. <http://www.knigafund.ru/books/173863>.

8.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Завьялов В.А. Математические основы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Завьялов В.А., Величкин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 116 с. <http://www.iprbookshop.ru/38471>

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" , необходимых для освоения дисциплины

1. Поисковые системы <http://www.rambler.ru>, <http://www.google.ru>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Лаборатория с оборудованием для автоматизации технологических процессов с использованием имитационных моделей технологических процессов и систем автоматического регулирования.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Компьютерные презентации, модели, раздаточные материалы, схемы, каталоги и т.п.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы, разбор технических решений по автоматизации технологических процессов.
Самостоятельная работа	При подготовке к контрольным работам и экзамену необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, включая информационные ресурсы сети «Интернет».

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---

освоения)			
ПК-5 (2)	1. Знает типовые требования к параметрам оборудования автоматизации производств и технологических процессов; 2. Знает принципы построения и функционирования систем автоматизации и управления; 3. Знает методы расчета систем автоматизации и управления. 4. Умеет проводить обследование объектов автоматизации; 5. Умеет обоснованно ставить задачи автоматического контроля, регулирования и управления; 6. Владеет методами измерения параметров систем автоматизации производств и технологических процессов; 7. Владеет навыками поиска и выбора вариантов по автоматизации технологических процессов.	1. Устное собеседование. 2. Практическое задание.	1. Перечень вопросов к экзамену.(24 вопроса) 2. Практические задания (20 заданий)
ПК-7 (2)	1. Знает структуру и функции типовых автоматизированных объектов, технические средства контроля и систем управления; 2. Умеет проводить синтез и анализ систем автоматизации технологических процессов и производств; 3. Владеет навыками наладки регуляторов систем автоматизации технологических процессов; 4. Владеет навыками работы в АРМ и SCADA-системах.	1. Устное собеседование. 2. Практическое задание.	1. Перечень вопросов к экзамену.(24 вопроса) 2. Практические задания (20 заданий)
ПК-8 (2)	1. Знает методы моделирования и оптимизации технологических процессов; 2. Умеет применять методы и средства разработки математического, информационного и программного обеспечения систем; 3. Умеет разрабатывать информационное и программное обеспечение автоматизации технологических процессов и производств. 4. Владеет навыками проверки работоспособности технологического оборудования.	1. Устное собеседование. 2. Практическое задание.	1. Перечень вопросов к экзамену.(24 вопроса) 2. Практические задания (20 заданий)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерий оценивания сформированности компетенций
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания методов математического, информационного и программного обеспечения производственных систем, свободно ориентируется в принципах построения и функционирования систем автоматизации управления, показывает отличные знания алгоритмов типовых регуляторов и умеет правильно их применять для автоматизации процессов бумажного и картонного производств.
Хорошо	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний методов математического, информационного и программного обеспечения производственных систем, ориентируется в принципах построения и функционирования систем автоматизации управления, показывает достаточные знания алгоритмов типовых регуляторов, допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.

Удовлетворительно	Обучающийся показывает в минимальном объеме уровень знаний методов математического, информационного и программного обеспечения производственных систем, плохо ориентируется в принципах построения и функционирования систем автоматизации управления, допускает существенные ошибки и пробелы в знаниях по нескольким темам, допускает существенные ошибки в ответе на поставленный вопрос, но может устранить их под руководством преподавателя.
Неудовлетворительно	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний методов математического, информационного и программного обеспечения производственных систем, не ориентируется в принципах построения и функционирования систем автоматизации управления, допускает грубые ошибки и пробелы в знаниях по нескольким темам, не может ответить на поставленный вопрос и справиться с заданием.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов к экзамену, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Классификация технологических процессов управления. Основные требования, предъявляемые к автоматическим системам	1
2	Промышленные системы регулирования	1
3	Системы программного управления	1
4	Системы автоматического контроля	1
5	Составление технического задания (ТЗ) и технико-экономическое обоснование требований к АСУ ТП	2
6	Анализ объекта управления и эскизная разработка системы	2
7	Порядок выбора основных функциональных элементов АСУ ТП	2
8	Математическая модель и структурная схема сушильной части БДМ для контактной сушилки бумажного полотна	3,4
9	Математическая модель и структурная схема известерегенерационной печи	3,4
10	Математическая модель и структурная схема дисковой мельницы для размолва волокнистой суспензии	3,4
11	Общие требования к системам автоматического управления. Критерии оценки качества регулирования.	5
12	Функциональная схема автоматизации выпарной установки	5
13	Функциональная схема автоматизации подогревателя поверхностного типа	5
14	Математическая модель и структурные схемы ПИД регуляторов	6,7
15	Формы входных и выходных сигналов в регуляторах PLC	6,7
16	Наладка переходов с ручного на автоматическое регулирование и обратно	6,7
17	Выбор измерительных преобразователей для системы автоматизации	6,7
18	Выбор исполнительного устройства для системы автоматизации	6,7
19	Автоматизация дисковой мельницы для размолва волокнистой массы	8,9,10
20	Автоматизация напускного устройства БДМ	8,9,10

21	Автоматизация сушильной части БДМ	8,9,10
22	Автоматизация бумагоделательной машины	8,9,10
23	Автоматизация продольно-резательного станка	8,9,10
24	Автоматизация транспортной линии	8,9,10

10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответы
1	Разработать функциональную схему контура регулирования температуры в подсеточной ванне. Регулирование за счет величины открытия клапана подачи пара TC002.CN1 в теплообменник. Датчик температуры TC002.ME1. Аналоговые входы и выходы контроллера соответственно IW616 и QW600. Ручной и автоматический режимы	Регулирование температуры в подсеточной ванне Задание температуры Задание открытия клапана Режим ручной/автомат SP PV CONT_C AI IW616 TC002.ME1. датчик температуры AQ QW600 TC002.CN1. клапан подачи пара на теплообменник подсеточной ванны
2	Разработать функциональную схему контура регулирования уровня в баке тёплой воды. Клапан подачи воды LIC-6501.CN1. Датчик уровня LIC-6501.ME1. Аналоговые входы и выходы контроллера соответственно IW568 и QW562. Ручной и автоматический режимы	Регулирование уровня в баке тёплой воды Задание уровня Задание открытия клапана Режим ручной/автомат SP PV CONT_C AI IW568 LIC-6501.ME1 датчик уровня AQ QW562 LIC-6501.CN1 Клапан воды
3	Разработать функциональную схему регулирования веса м2 с помощью массовой задвижки. Задание на расход поступает на вход IW642, датчик расхода подключен ко входу IW602, датчик положения задвижки – ко входу IW604. Дискретные выходы Открыть, Закрыть – Q20.5, Q20.4	Управление гр/м2. Контур регулирования расхода массы. Управление положением массовой задвижки Задание расхода VOINT HMI Режим автомат/каскад Задание положения массовой задвижки Режим ручной/автомат ПМУ откр. закр. local/remote SP PV CONT_C AI IW602 FC01-29600 датчик расхода массы AQ SP PV CONT_S AI IW604 HI01-29600 датчик положения массовой задвижки DQ Q20.5 DQ Q20.4 HI01-29600.DEC HI01-29600.INC FV01 29600

10.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная ☒ письменная ☐ компьютерное тестирование ☐ иная ☐

10.3.3. Особенности проведения экзамена

Возможность пользоваться справочными таблицами, каталогами оборудования электроприводов;
Время на подготовку ответа 45 минут.