

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологические процессы автоматизированного производства» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Управление и инновации в автоматизированных системах и технологических процессах» – 15 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологические процессы автоматизированного производства» разработана в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730 (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Доцент, к.т.н. Ткачев Р.Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры управления инновациями в промышленности « 02 » 09 2024 г., протокол № 1.

И.о. заведующего кафедрой

управления инновациями в промышленности



Е.А. Бойко

Переутверждена: « ____ » _____ 20 ____ г., протокол № ____.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 16 » 09 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии

СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»



Ю.В. Бородач

© Ткачев Р. Ю., 2024 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2024 год

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Знания дисциплины «Технологические процессы автоматизированного производства» важны для специалистов в области тепловых технологических процессов для использования новых технологий в производстве.

Студенты направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» при изучении дисциплины «Технологические процессы автоматизированного производства» получают теоретические знания в области физических и химических особенностей работы тепломассообменных, сушильных, холодильных, выпарных установок и устройств.

Целью данной дисциплины заключается в формировании у студентов знаний о тепловых технологических процессах.

Задачи дисциплины: дать теоретические знания и практические навыки в области тепловых, гидравлических, конструкторских расчетов технологического оборудования, способствующих успешному решению задач, связанных с профессиональной подготовкой выпускников по специальности.

Дисциплина наделена на формирование:

- общепрофессиональных (ОПК-2, ОК-5);
- профессиональных компетенций (ПК-3, ПК-9) выпускника.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла Б.300П по направлению подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств». Профиль подготовки «Управление и инновации в автоматизированных системах и технологических процессах».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции сформированные у студента в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра: «Математика», «Физика», «Химия».

Математические и естественнонаучные дисциплины, а также дисциплины профессионального цикла формируют «входные» знания, умения необходимые для изучения дисциплины «Технологические процессы автоматизированного производства»:

- знание основных законов теплопроводности, конвективного и лучистого теплообмена;
- знание способов расчета процессов теплообмена, в том числе при совместном участии нескольких видов теплообмена;
- знание способов моделирования тепломассообменных процессов;
- знание основ расчета теплообменных аппаратов;
- умение анализировать характеристики систем теплотехнического оборудования;
- умение рассчитывать количество теплоты, передаваемого теплопроводностью, конвекцией и излучением в узлах технологического оборудования;
- умение выбирать тип, конструкцию теплообменного аппарата для заданного энергетического оборудования;
- владение навыками основ анализа рабочих процессов в системах и агрегатах энергетического машиностроения;
- владение навыками определения параметров их работы, тепловой эффективности с использованием вычислительной техники и программного обеспечения.

В свою очередь дисциплина является основой для изучения последующих дисциплин и приобретенные знания могут быть использованы при подготовке и защите выпускной квалификационной работы; при прохождении преддипломной практики, а также в профессиональной деятельности.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

3. Перечень результатов обучения по дисциплине соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции по ООП ВО	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины студенты должны		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
ОК-5	Способность к самоорганизации и самообразованию	Основы государственной системы стандартизации	Работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	Навыками основ порядка проведения работ по сертификации продукции отрасли
ОПК-2	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Основные принципы системно подхода к разработке технологического процесса и оборудования	Составлять технические задания на проектирование технологических процессов, разработать рабочую документацию для реализации на технологические процессы и оборудования	Принципами системного подхода к разработке технологических процессов
ПК-3	Готовность применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий средства автоматизации технологических процессов и производств.	Способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов	Разработать современные малоотходные энергосберегающие и экологически чистые технологии	Навыками конструирования технологического оборудования и оценки экологических и энергетических показателей технологических процессов
ПК-9	Готовность разрабатывать и применять энергоэффективные машины, установки, двигатели и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии	Схемы движения и основные уравнения теплового расчета теплообменных аппаратов	Классифицировать теплообменники	Навыками по расчету теплообменных аппаратов

4. Объем и виды занятий по дисциплине

Код, направление подготовки, профиль подготовки (бакалаврская программа)	Курс	Семестр	Трудоемкость	Количество часов							Форма контроля
				Общая	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	СРС	Промежуточный контроль	
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (профиль «Автоматизация технологических процессов и производств»)	Очная форма обучения										
	2	4	3	108	32	-	32	4	36	4	Диф зачет
	Заочная форма обучения										
	2	4	3	108	4	-	4	-	100	-	Диф зачет

5. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные виды тепло и массообменных процессов и установок

Обзор развития теплоиспользующих установок. Основные понятия и определения, назначение установок. Теплоносители – дымовые газы, вода, водяной пар, холодильные агенты. Их свойства и область применения.

Тема 2. Схемы и конструкции теплообменных аппаратов.

Конструктивный и поверочный расчеты аппаратов поверхностного типа. Способы интенсификации теплообмена.

Тема 3. Тепловые трубы. Смесительные теплообменные аппараты. Вихревые трубы.

Принцип действия тепловой трубы, типы, конструкции тепловых труб. Область применения. Вихревые трубы. Рабочие процессы смесительных аппаратов, тепловой расчет.

Тема 4. Рекуперативные и регенеративные теплообменники. Аппараты периодического действия.

Тепловой расчет. Регенеративные аппараты, аппараты с кипящим слоем.

Тема 5. Процессы выпаривания. Дистилляция и ректификация.

Классификация и особенности конструкций выпарных аппаратов. Свойства растворов со взаимнорастворимыми, взаимно нерастворимыми и частично растворимыми один в другом компонентами. Тепловой расчет. Установки с погружными горелками. Дистилляция и ректификация, тепловой расчет ректификационных установок.

Тема 6. Сушильные установки Холодильные установки.

Физические процессы сушки, основные положения кинетики. Сушка материалов, теоретическая сушка, материальный и тепловой баланс. Конструкции сушильных установок, особенности рабочего процесса. Цикл холодильных установок, типы, конструкции.

Очная форма обучения

Темы лекций	ч	Темы лабораторных занятий	ч	Компетенции
1	2	5	6	7
Тема 1. Основные виды тепло и массообменных процессов и установок. Обзор развития теплоиспользующих установок. Основные понятия и определения, назначения установок. Теплоносители – дымовые газы, вода, водяной пар, холодильные агенты. Их свойства и область применения.	4	ЛБ №1 Исследование теплопередачи и гидравлического сопротивления в водоводяном теплообменнике	6	ОК-5 ОПК-2 ПК-3 ПК-9
Тема 2. Схемы и конструкции теплообменных аппаратов конструктивные и поверочные расчеты аппаратов поверхностного типа. Способы интенсификации теплообмена.	4	ЛБ №2 Определение Величины физико-химической температурной депрессии	6	
Тема 3. Тепловые трубы. Смесительные теплообменные аппараты. Вихревые трубы. Принцип действия тепловой трубы, типы, конструкции тепловых труб. Область применения. Рабочие процессы смесительных аппаратов, тепловой расчет	4	Защита лабораторных работ	4	
Тема 4. Рекуперативные и регенеративные теплообменники.	8			ОК-5 ОПК-2 ПК-3

1	2	5	6	7
Рекуперативные аппараты периодического действия, тепловой расчет. Регенеративные аппараты с кипящим слоем.		ЛБ №3 Исследование процесса сушки в псевдоожиженном слое	6	ПК-9
Тема 5. Процессы выпаривания дистилляция и ректификация. Классификация и особенности конструкций выпарных аппаратов. Свойства растворов со взаимнорастворимыми, взаимно нерастворимыми и частично растворимыми один в другом компонентами. Тепловой расчет. Установки с погружными горелками. Дистилляция и ректификация, тепловой расчет ректификационных установок.	8	ЛБ №4 Исследование абсорбционной холодильной установки	6	
Тема 6. Сушильные установки. Холодильные установки. Физические процессы сушки, основные положения кинетики. Сушка материалов, материальный и тепловой баланс конструкции, особенности рабочего процесса	4	Защита лабораторных работ	4	
Холодильные установки				ОК-5 ОПК-2 ПК-3 ПК-9
Всего	32		32	

Заочная форма обучения

Темы лекций	4	Темы лабораторных занятий	4	Компетенции
1	2	5	6	7
Тема 1. Основные виды тепло и массообменных процессов и установок. Теплоносители, свойства, применение. Рекуперативные и регенеративные теплообменники.	2	ЛБ №1 исследование теплопередачи и гидравлического сопротивления в водоводяном теплообменнике		ОК-5 ОПК-2 ПК-3 ПК-9
Тема 2. Схемы и конструкции теплообменных аппаратов. Конструктивный и поверочный расчеты. Способы интенсификации теплообмена	2		4	
Всего	4		4	

Самостоятельная работа включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторной работе, самостоятельное изучение материала, подготовку к текущему контролю и подготовку к зачету.

По плану СРС- 36 (очная форма обучения) и 100 часов (заочная форма обучения)

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие формы, и распределение бюджета времени на СРС:

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Проработка материала лекций	8	20
2	Подготовка к практическим занятиям	-	
3	Подготовка к лабораторным занятиям	8	20
4	Самостоятельное изучение материала	10	20
5	Подготовка к текущему контролю	8	20
	Подготовка к зачету	2	20
	Всего	36	100

Учебно-методическая карта дисциплины: График аудиторных занятий, самостоятельной работы, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов

Очная форма обучения

	Номер недели																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Аудиторные занятия час																			
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2		
Лабораторные работы	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2		
Практические занятия																			
Другие виды работы									4									4	
Самостоятельная работа час																			
Курсовой проект																			
Курсовая работа (КР)																			
Расчётное задание (РЗ)																			
Реферат																			
Другие виды работы	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Формы текущего контроля успеваемости																			
Коллоквиум (КЛ)																			
Контрольная работа (К)									+									+	
Контрольный опрос (КО)																			
Защита лабораторной работы (ЗР)				+			+					+				+			
Другие виды текущего контроля																			
Форма промежуточной аттестации																			
Экзамен/зачет/диф.зачет																			Диф. зачет

Заочная форма обучения

	Номер недели																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Аудиторные занятия час																			
Лекции	4																		
Лабораторные работы	4																		
Практические занятия																			
Другие виды работы (КП)																			
Самостоятельная работа час																			
Курсовой проект (КП)																			
Курсовая работа (КР)																			
Расчётное задание (РЗ)																			
Реферат																			
Другие виды работы	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	8	
Формы текущего контроля успеваемости																			
Коллоквиум (КЛ)																			
Контрольная работа (К)																			+
Контрольный опрос (КО)																			
Защита лабораторной работы (ЗР)																			+
Другие виды текущего контроля																			
Форма промежуточной аттестации																			
Экзамен/зачет/диф.зачет																			Диф. зачет

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОК-5, ОПК-2, ПК-3, ПК-9	Диф. зачет	Комплект контролирующих материалов для диф. зачета

Критерии оценки знаний студентов.

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- устный опрос на коллоквиумах – всего 40 баллов;
- практические работы – всего 30 баллов.
- лабораторные работы – всего 30 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал по текущей работе не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную работу по каждому модулю. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Шкала оценки национальная и ECTS для дифзачета

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка ECTS	Оценка по национальной шкале
90 - 100	A	отлично
82-89	B	хорошо
74-81	C	
64-73	D	удовлетворительно
60-63	E	
35-59	F _x	неудовлетворительно с возможностью повторной сдачи
0-34	F	неудовлетворительно с обязательным повторным изучением дисциплины

6.1 Вопросы для подготовки к коллоквиумам и дифференциальному зачету

Для получения зачета необходимо ответить на предложенные преподавателем три вопроса из следующего списка.

1. Классификация теплообменных аппаратов. Теплоносители.
2. Конструкции трубчатых, пластинчатых и спиральных аппаратов поверхностного типа.
3. Конструктивный и тепловой расчеты аппаратов поверхностного типа.
4. Физические свойства влажного воздуха.
5. Аппараты со смешиванием теплоносителей.
6. Рекуперативные аппараты периодического действия.
7. Регенеративные аппараты.
8. Аппараты с кипящим слоем.
9. Классификация выпарных аппаратов и установок.
10. Процесс выпаривания водных растворов.
11. Сепарация вторичного пара в выпарных установках.
12. Принципиальные схемы многокорпусных выпарных установок непрерывного действия.
13. Основные физико-химические свойства бинарных смесей.
14. Дистилляционные установки.
15. Ректификационные установки.
16. Механизм и кинетика сушки влажных материалов.
17. Основные типы и конструкции сушилок.
18. Способы получения искусственного холода.
19. Компрессионные холодильные установки.
20. Абсорбционные холодильные установки.
21. Пароэжекторные холодильные установки.
22. Газовые холодильные установки.
23. Вихревые трубы.
24. Тепловые трубы.
25. Установки разделения воздуха.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Лебедев, П.Д. Теплообменные сушильные и холодильные установки. М.: Энергия, 1972.-317с
2. Бакластов, А.М., Горбенко, В.А., Удыма, П.Г. Проектирование, монтаж и эксплуатация теплообменных установок. Учеб. пособ. для вузов / под общ. ред. А.М. Бакластова. – М.:Энергоиздат. 1981.-336с

7.2 Дополнительная литература:

1. Бакластов, А.М., Горбенко, В.А., Удыма, П.Г. Проектирование, монтаж и эксплуатация теплообменных установок. Учеб. пособ. для вузов / под общ. ред. А.М. Бакластова.-М.: Энергоиздат, 1986 г.
2. Делягин, Г.Н., Лебедев, В.И., Перменов, Б.А., «Теплогенерирующие установки» - 1986

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

1. Сайт дистанционного обучения ДонГТИ <http://moodle.dstu.education>
2. Научная библиотека ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» <http://library.dstu.education>
3. Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВО «БГТУ им. Шухова» <http://ntb.bstu.ru>
4. Официальный сайт DipTrace: <http://www.diptrace.com/rus>

7.4 Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, разработанного на кафедре.

1. Методические указания к лабораторным работам «Типовые технологические объекты промышленных производств» / сост. И.Д. Регишевская; Каф. АУТП. Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2019.

8. Условия реализации дисциплины

Организационно-методическими формами учебного процесса являются лекции, лабораторные занятия, практические занятия, подготовка письменных работ или тестов, сдача зачета. В ходе образовательного процесса применяются различные дидактические приемы и средства.

Реализация программы учебной дисциплины «Технологические процессы автоматизированного производства» требует наличия лекционной аудитории с демонстрационным материалом в виде плакатов (или мультимедийной аппаратурой), а также лабораторного оборудования.

Этим требованиям соответствует аудитория 110, корпус 4, которое содержит:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- технические средства обучения: плакаты.

Аудитория 110, корпус 4 содержит также лабораторное оборудование:

- лабораторный стенд №2 для выполнения работы «Определение величины физико-химической температурной депрессии» (1 шт).
- лабораторный стенд №3 для выполнения работы «Исследование процесса сушки в псевдоожиженном слое» (1 шт).
- лабораторный стенд №4 для выполнения работы «Исследования абсорбционной холодильной установки» (1 шт.)
- лабораторная мебель: столы, стулья для студентов (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя.