

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»

Северодонецкий технологический институт (филиал)

Кафедра управления инновациями в промышленности

УТВЕРЖДАЮ:  
Врио. директора СТИ (филиал)  
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»  
Ю.В. Бородач  
(подпись) \_\_\_\_\_ 2024 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Технологические процессы автоматизированного производства»**

По направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль «Компьютерные и специализированные системы автоматизации производства»

Северодонецк - 2023

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологические процессы автоматизированного производства» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерные и специализированные системы автоматизации производства» - 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 освоение 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 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							Промежуточный контроль	Форма контроля
				Общая	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	СР	И		
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 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 ОК-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	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**

**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 по национальной шкале
90 - 100	5
82-89	4
74-81	
64-73	3
60-63	
0-59	2

**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 Интернет-ресурсы:

- Министерство науки и высшего образования РФ – <https://minobrnauki.gov.ru/>  
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>  
Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>  
Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>  
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>  
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>  
**Электронные библиотечные системы и ресурсы**  
Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>  
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова» «МегаПро» <https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/Web>.  
Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>  
Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «История России» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.  
Программное обеспечение:

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	FirefoxMozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	FarManager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

