

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Наименование образовательной программы: Автоматизация технологических процессов и производств

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
ПРОИЗВОДСТВ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.32
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр - 4; 6 семестр - 5; всего - 9
Часов (всего) по учебному плану:	324 часа
Лекции	5 семестр - 32 часа; 6 семестр - 28 часа; всего - 60 часов
Практические занятия	5 семестр - 32 часа; 6 семестр - 28 часа; всего - 60 часов
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	6 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	5 семестр - 79,7 часа; 6 семестр - 121,5 часа; всего - 201,2 часа
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	5 семестр - 0,3 часа;
Экзамен	6 семестр - 0,5 часа; всего - 0,8 часа

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Юркина М.Ю.
	Идентификатор	Rde0d4378-YurkinaMY-bacca4c0

М.Ю. Юркина

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	Ѕ6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А. Щербатов

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	Ѕ6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А. Щербатов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование знаний, умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности в области автоматизации производств, осуществляемых с использованием различных процессов и аппаратов, которые входят в состав соответствующих технологических линий.

Задачи дисциплины

- изучение основных понятий, методов и средств переработки сырья и продуктов в рассматриваемой технологической линии;
- приобретение навыков в проведении материальных и энергетических расчетов, связанных с вопросами контроля и управления технологическими процессами и производствами;
- формирование навыков определения оптимальных параметров процесса и способов их достижения.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИД-1 _{ОПК-9} Способен участвовать во внедрении и освоении нового оборудования, технологий и технологических режимов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- характеристики производства и оборудования как объектов автоматического регулирования;- основные сведения о моделировании физических явлений, о теории тепло- и массообмена; методику расчета важнейших параметров технологических процессов и аппаратов;- методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления, основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли, структуры и функции автоматизированных систем управления технологические процессы и производства в промышленности. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- пользоваться методическими и нормативными материалами при расчёте и анализе технологических процессов и аппаратов;- выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления;- выбирать пути интенсификации процессов и совершенствования технологического оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автоматизация технологических процессов и производств (далее – ОПОП), направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы термодинамики и теплопередачи
- знать основы гидрогазодинамики
- знать основы теории автоматического управления
- знать основы моделирования систем и процессов
- уметь решать системны линейных алгебраических и дифференциальных уравнений
- уметь решать задачи по термодинамике и гидрогазодинамике

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Анализ настоящего уровня технологических процессов автоматизированных производств	24	5	6	-	6	-	-	-	-	-	12	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 3-6
1.1	Анализ настоящего уровня технологических процессов автоматизированных производств	24		6	-	6	-	-	-	-	-	12	-	
2	Технологические решения тепловой обработки	24		6	-	6	-	-	-	-	-	12	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 3-13
2.1	Технологические решения тепловой обработки	24		6	-	6	-	-	-	-	-	12	-	
3	Рекуперативные теплообменные аппараты	30		8	-	8	-	-	-	-	-	14	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 13-83 [3], 12 - 73
3.1	Рекуперативные теплообменные аппараты	30		8	-	8	-	-	-	-	-	14	-	
4	Регенеративные теплообменные аппараты	30	8	-	8	-	-	-	-	-	14	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу	

4.1	Регенеративные теплообменные аппараты	30		8	-	8	-	-	-	-	-	14	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 83-104 [3], 12 - 73
5	Смесительные теплообменники	18		4	-	4	-	-	-	-	-	10	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 146-165
5.1	Смесительные теплообменники	18		4	-	4	-	-	-	-	-	10	-	
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	144.0		32	-	32	-	-	-	-	0.3	62	17.7	
	Итого за семестр	144.0		32	-	32	-	-	-	-	0.3	79.7		
6	Выпаривание	10	6	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 104-146
6.1	Выпаривание	10		2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
7	Сушка	22		4	-	4	-	-	-	-	-	14	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 166-220
7.1	Сушка	22		4	-	4	-	-	-	-	-	14	-	
8	Разделение неоднородных систем	34		6	-	6	-	-	-	-	-	22	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 297-302
8.1	Разделение неоднородных систем	34		6	-	6	-	-	-	-	-	22	-	
9	Перегонка и ректификация	34		8	-	8	-	-	-	-	-	18	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 221-251
9.1	Перегонка и ректификация	34		8	-	8	-	-	-	-	-	18	-	
10	Абсорбция и адсорбция	22		4	-	4	-	-	-	-	-	14	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение

10.1	Абсорбция и адсорбция	22		4	-	4	-	-	-	-	-	14	-	дополнительного материала по разделу
11	Основные технологические линии производства	22		4	-	4	-	-	-	-	-	14	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 252-259 [2], 88 - 225 [4], 23-108
11.1	Основные технологические линии производства	22		4	-	4	-	-	-	-	-	14	-	
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0		28	-	28	-	2	-	-	0.5	88	33.5	
	Итого за семестр	180.0		28	-	28	2	-	-	0.5	121.5			
	ИТОГО	324.0	-	60	-	60	2	-	-	0.8	201.2			

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Анализ настоящего уровня технологических процессов автоматизированных производств

1.1. Анализ настоящего уровня технологических процессов автоматизированных производств

Классификация процессов промышленности. Движущая сила процесса. Технологические свойства материалов. Основы рационального построения аппаратов. Роль основных отраслей промышленности. Автоматизированное регулирование технологических процессов.

2. Технологические решения тепловой обработки

2.1. Технологические решения тепловой обработки

Классификация тепловых процессов. Способы передачи теплоты. Пути интенсификации теплопередачи. Нагревание. Виды теплоносителей. Охлаждение. Теплообменные аппараты..

3. Рекуперативные теплообменные аппараты

3.1. Рекуперативные теплообменные аппараты

Рекуперативные теплообменные аппараты, их классификация, назначение и области применения. Основные конструкции: кожухотрубные, секционные теплообменники, теплообменники с оребренными трубами, пластинчатые теплообменники, их виды, змеевиковые и спиральные теплообменники. Схемы относительного движения теплоносителей. Распределение температур в трубах и каналах теплообменников. Эффективность теплообменников. Рекуперативные теплообменники периодического действия. Тепловые трубы. Теплообменные аппараты на тепловых трубах. Методы интенсификации теплообмена в рекуперативных теплообменниках..

4. Регенеративные теплообменные аппараты

4.1. Регенеративные теплообменные аппараты

Регенеративные теплообменные аппараты, область их применения, конструкции и принцип действия. Преимущества и недостатки регенеративных теплообменников по сравнению с рекуперативными. Теплообменники с неподвижной и подвижной насадками. Виды применяемых насадок. Изменение температур в насадке регенеративного теплообменника. Коэффициент аккумуляции насадки. Виды теплообмена в регенераторе. Расчет коэффициента теплопередачи в регенераторе. Температурный гистерезис. Сравнение тепловой эффективности работы регенератора и рекуператора. Влияние характеристик насадки на тепловую эффективность регенератора..

5. Смесительные теплообменники

5.1. Смесительные теплообменники

Смесительные теплообменные аппараты. Принцип действия, области применения и конструкции смесительных теплообменников. Полые, насадочные, пенные скрубберы. Смесительные теплообменники со взвешенным слоем насадки. Скрубберы Вентури. Контактные аппараты с активной насадкой (КТАН). Испарители и конденсаторы смесительного типа. Процессы обработки воздуха в прямоточных и противоточных скрубберах. Тепловой баланс смесительного аппарата. Построение процесса изменения состояния воздуха в смесительном теплообменнике. Средняя разность температур в смесительном теплообменнике. Коэффициенты теплопередачи в смесительных

теплообменниках. Конденсационные теплообменники для глубокой утилизации теплоты влажных газов. Системы обратного водоснабжения промышленных предприятий. Аппараты воздушного охлаждения..

6. Выпаривание

6.1. Выпаривание

Методы выпаривания и выпарные установки. Однокорпусные и многокорпусные выпарные установки. Конденсация..

7. Сушка

7.1. Сушка

Общие признаки массообменных процессов. Кинетика массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Основные законы массопередачи. Массопередача с твердой фазой. Движущая сила массообменных процессов. Формы связи влаги с материалом. Кинетика сушки. Способы сушки и их характеристики. Устройство и принцип действия сушилок..

8. Разделение неоднородных систем

8.1. Разделение неоднородных систем

Разделение компонентов жидких систем. Классификация процессов разделения неоднородных систем. Осаждение. Пути интенсификации отстаивания. Устройство отстойников. Осаждение под действием центробежной силы. Способы создания поля действия центробежной силы. Устройства для центробежного осаждения..

9. Перегонка и ректификация

9.1. Перегонка и ректификация

Простая перегонка. Теоретические основы процессов. Ректификация. Ректификационные аппараты. Схемы ректификационных аппаратов.

10. Абсорбция и адсорбция

10.1. Абсорбция и адсорбция

Абсорбция. Адсорбция. Десорбция. Схемы абсорбционных и адсорбционных аппаратов. Ионнообменные процессы.

11. Основные технологические линии производства

11.1. Основные технологические линии производства

Организация машинных технологий. Организация процессов в машинах и аппаратах технологических линий. Технологические линии производства..

3.3. Темы практических занятий

1. Классификация процессов промышленности. Движущая сила процесса;
2. Схемы абсорбционных и адсорбционных аппаратов. Ионнообменные процессы;
3. Абсорбция. Адсорбция. Десорбция;
4. Ректификация. Ректификационные аппараты. Схемы ректификационных аппаратов;

5. Простая перегонка. Теоретические основы процессов;
6. Осаждение под действием центробежной силы. Способы создания поля действия центробежной силы. Устройства для центробежного осаждения;
7. Разделение компонентов жидких систем. Классификация процессов разделения неоднородных систем. Осаждение. Пути интенсификации отстаивания. Устройство отстойников;
8. Кинетика сушки. Способы сушки и их характеристики. Устройство и принцип действия сушилок;
9. Основные законы массопередачи. Массопередача с твердой фазой. Движущая сила массообменных процессов. Формы связи влаги с материалом;
10. Общие признаки массообменных процессов. Кинетика массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов;
11. Методы выпаривания и выпарные установки. Однокорпусные и многокорпусные выпарные установки. Конденсация;
12. Конденсационные теплообменники для глубокой утилизации теплоты влажных газов. Системы оборотного водоснабжения промышленных предприятий. Аппараты воздушного охлаждения;
13. Процессы обработки воздуха в прямоточных и противоточных скрубберах. Тепловой баланс смесительного аппарата. Построение процесса изменения состояния воздуха в смесительном теплообменнике. Средняя разность температур в смесительном теплообменнике. Коэффициенты теплопередачи в смесительных теплообменниках;
14. Смесительные теплообменники со взвешенным слоем насадки. Скрубберы Вентури. Контактные аппараты с активной насадкой (КТАН). Испарители и конденсаторы смесительного типа;
15. Смесительные теплообменные аппараты. Принцип действия, области применения и конструкции смесительных теплообменников. Полые, насадочные, пенные скрубберы;
16. Сравнение тепловой эффективности работы регенератора и рекуператора. Влияние характеристик насадки на тепловую эффективность регенератора;
17. Виды теплообмена в регенераторе. Расчет коэффициента теплопередачи в регенераторе. Температурный гистерезис;
18. Изменение температур в насадке регенеративного теплообменника. Коэффициент аккумуляции насадки;
19. Теплообменники с неподвижной и подвижной насадками. Виды применяемых насадок;
20. Регенеративные теплообменные аппараты, область их применения, конструкции и принцип действия. Преимущества и недостатки регенеративных теплообменников по сравнению с рекуперативными;
21. Методы интенсификации теплообмена в рекуперативных теплообменниках;
22. Рекуперативные теплообменники периодического действия;
23. Рекуперативные теплообменники периодического действия;
24. Схемы относительного движения теплоносителей. Распределение температур в трубах и каналах теплообменников. Эффективность теплообменников;
25. Рекуперативные теплообменные аппараты, их классификация, назначение и области применения. Основные конструкции: кожухотрубные, секционные теплообменники, теплообменники с оребренными трубами, пластинчатые теплообменники, их виды, змеевиковые и спиральные теплообменники;
26. Нагревание. Виды теплоносителей. Охлаждение;
27. Пути интенсификации теплопередачи;
28. Классификация тепловых процессов. Способы передачи теплоты;
29. Роль основных отраслей промышленности. Автоматизированное регулирование технологических процессов;
30. Технологические свойства материалов. Основы рационального построения

аппаратов;

31. Организация машинных технологий. Организация процессов в машинах и аппаратах технологических линий;

32. Технологические линии производства.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Групповые консультации по разделу
2. Групповые консультации по разделу
3. Групповые консультации по разделу
4. Групповые консультации по разделу
5. Групповые консультации по разделу
6. Групповые консультации по разделу
7. Групповые консультации по разделу
8. Групповые консультации по разделу
9. Групповые консультации по разделу
10. Групповые консультации по разделу
11. Групповые консультации по разделу

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)										Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
Знать:													
методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления, основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли, структуры и функции автоматизированных систем управления технологические процессы и производства в промышленности	ИД-1ОПК-9	+											Контрольная работа/Анализ настоящего уровня технологических процессов автоматизированных производств
основные сведения о моделировании физических явлений, о теории тепло- и массообмена; методику расчета важнейших параметров технологических процессов и аппаратов	ИД-1ОПК-9		+										Контрольная работа/Технологические решения тепловой обработки
характеристики производства и оборудования как объектов автоматического регулирования	ИД-1ОПК-9			+	+	+							Контрольная работа/Регенеративные теплообменные аппараты Контрольная работа/Рекуперативные теплообменные аппараты
Уметь:													
выбирать пути интенсификации процессов и совершенствования технологического оборудования	ИД-1ОПК-9							+	+	+	+		Контрольная работа/Выпаривание. Сушка Контрольная работа/Разделение неоднородных систем. Перегонка и ректификация
выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и	ИД-1ОПК-9											+	Контрольная работа/Технологические линии

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

5 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Анализ настоящего уровня технологических процессов автоматизированных производств (Контрольная работа)
2. Регенеративные теплообменные аппараты (Контрольная работа)
3. Рекуперативные теплообменные аппараты (Контрольная работа)
4. Технологические решения тепловой обработки (Контрольная работа)

6 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Итоговое задание (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Выпаривание. Сушка (Контрольная работа)
2. Разделение неоднородных систем. Перегонка и ректификация (Контрольная работа)
3. Технологические линии производства (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №5)

Экзамен (Семестр №6)

В диплом выставляется оценка за 6 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Промышленные тепломассообменные процессы и установки : Учебник для вузов по специальности "Промышленная теплоэнергетика" / Ред. А. М. Бакластов . – М. : Энергоатомиздат, 1986 . – 328 с.;
2. Теплоэнергетика и теплотехника: Кн.4. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника : справочник / А. М. Бакластов, и др. ; Общ. ред. В. А. Григорьев, В. М. Зорин . – 2-е изд., перераб . – М. : Энергоатомиздат, 1991 . – 588 с.;
3. Лебедев, П. Д. Теплоиспользующие установки промышленных предприятий (курсовое проектирование) : Учебное пособие для энергетических вузов и факультетов / П. Д. Лебедев, А. А. Щукин . – М. : Энергия, 1970 . – 408 с.;
4. А. А. Крутько- "Математическое моделирование технологических процессов", Издательство: "Омский государственный технический университет (ОмГТУ)", Омск, 2019 -

(141 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682122>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Г-406, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Г-403, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Г-404, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Г-403, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-204, Информационно-библиографический отдел	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения книг, стол компьютерный, стул, шкаф для одежды, стол письменный, Витрина, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, журналы, книги, учебники, пособия
Помещения для консультирования	В-104-5, Преподавательская каф. "ТМПУ"	стол, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, документы, журналы, книги, учебники, пособия
Помещения для	В-02, Архив	стеллаж для хранения книг, стол для

хранения оборудования и учебного инвентаря		работы с документами, стул
--	--	----------------------------

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологические процессы автоматизированных производств

(название дисциплины)

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Анализ настоящего уровня технологических процессов автоматизированных производств (Контрольная работа)
- КМ-2 Технологические решения тепловой обработки (Контрольная работа)
- КМ-3 Рекуперативные теплообменные аппараты (Контрольная работа)
- КМ-4 Регенеративные теплообменные аппараты (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	14
1	Анализ настоящего уровня технологических процессов автоматизированных производств					
1.1	Анализ настоящего уровня технологических процессов автоматизированных производств		+			
2	Технологические решения тепловой обработки					
2.1	Технологические решения тепловой обработки			+		
3	Рекуперативные теплообменные аппараты					
3.1	Рекуперативные теплообменные аппараты				+	+
4	Регенеративные теплообменные аппараты					
4.1	Регенеративные теплообменные аппараты				+	+
5	Смесительные теплообменники					
5.1	Смесительные теплообменники				+	+
Вес КМ, %:			25	25	25	25

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-5 Выпаривание. Сушка (Контрольная работа)
- КМ-6 Разделение неоднородных систем. Перегонка и ректификация (Контрольная работа)
- КМ-7 Технологические линии производства (Контрольная работа)
- КМ-8 Итоговое задание (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	4	8	12	14
1	Выпаривание					
1.1	Выпаривание		+	+		
2	Сушка					
2.1	Сушка		+	+		
3	Разделение неоднородных систем					
3.1	Разделение неоднородных систем		+	+		
4	Перегонка и ректификация					
4.1	Перегонка и ректификация		+	+		
5	Абсорбция и адсорбция					
5.1	Абсорбция и адсорбция				+	
6	Основные технологические линии производства					
6.1	Основные технологические линии производства					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25