

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой СЭиТ



/А.А. Челтыбашев /

«01» 07 2021 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины

Б1.В.ДВ.03.02 «Оптимизация теплоэнергетических установок»

Специальность 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Специализация Энергообеспечение предприятий

Разработчик Пантилеев С.П., доцент

Мурманск

2021

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Индикаторы освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
1	2	3	4	5	6
ПК-1. Способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности (ОПД) в соответствии с технологией производства	ИПК-1.1 Участует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Частично освоенное знание о разработке схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	В целом успешное, но не систематическое знание о разработке схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание о разработке схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Сформированное знание о разработке схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.
	ИПК-1.2 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Фрагментарное владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Успешное и систематическое владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.

ПК-4. Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	ИПК-4.1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	Фрагментарные знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	Общие, но не структурированные знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	Сформированные систематические знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.
	ИПК-4.2 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	Частично освоенное умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	Сформированное умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения практических работ;
- типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы;
- типовые задания по вариантам для выполнения контрольных работ.

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) в форме:

- зачета с оценкой.

Перечень компетенций	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ПК-1. Способен к разработке схем размещения объектов профессиональной	знать: современные методы оптимизации работы теплоэнергетических установок.	Выполнение практической работы, расчётно-графической работы, контрольной работы	Результат промежуточной аттестации -

деятельности (ОПД) в соответствии с технологией производства	Уметь: разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Выполнение практической работы, расчётно-графической работы, контрольной работы	количество баллов за выполнение заданий текущего контроля
	владеть: правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности, навыками использования методов расчета показателей структурной и функциональной надежности объектов систем теплоэнергоснабжения; навыками выбора оптимальных для рассматриваемой системы моделей и методов расчета и исследования надежности; навыками анализа структурной и функциональной надежности в эксплуатации	Выполнение практической работы, расчётно-графической работы, контрольной работы	
ПК-4. Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	знать: нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, использования типовых методов расчета разработки мероприятий по оптимизации теплоэнергетических установок, основные экономические критерии выбора оптимальных решений.	Собеседование на защите практической работы, контрольной работы	Результат промежуточной аттестации - количество баллов за выполнение заданий текущего контроля

	уметь: разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, использования типовых методов расчета разработки мероприятий по оптимизации теплоэнергетических установок.	Собеседование на защите практической работы, контрольной работы	
--	---	---	--

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Компетенция ПК-1, формируемая и оцениваемая на практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированное знание о современных методах оптимизации работы теплоэнергетических установок.	Сформированное умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Успешное и систематическое владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, знания о современных методах оптимизации работы теплоэнергетических установок.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но не систематическое знание	В целом успешное, но не систематическое	Задания выполнены частично с ошибками.

знание о современных методов оптимизации работы теплоэнергетических установок.	и умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарное знание о современных методов оптимизации работы теплоэнергетических установок.	Частично освоенное знание и умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Фрагментарное владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Компетенция ПК-4, формируемая и оцениваемая на практических работах		
Уровень сформированности этапа компетенции		Критерии оценивания
Знаний	Умений	
Сформированное знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	Сформированное умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, использования типовых методов расчета разработки мероприятий по оптимизации теплоэнергетических установок.	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, использования типовых методов расчета разработки мероприятий по оптимизации теплоэнергетических установок.	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
В целом успешно, но не систематически осуществляемые знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, использования типовых методов расчета разработки мероприятий по оптимизации теплоэнергетических установок.	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Частично освоенное знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на	Частично освоенное умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на	Задание не выполнено ,ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством

объектах профессиональной деятельности.	объектах профессиональной деятельности, использования типовых методов расчета разработки мероприятий по оптимизации теплоэнергетических установок.	ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.
---	--	--

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольных работ

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

1. Перечислите критерии оптимальности при выборе наиболее экономичного варианта в энергетике.

2. Объясните, каким образом можно оценить примерную мощность электростанции, количество и состав энергоблоков.

3. Напишите и объясните условие оптимума начальной температуры при заданном начальном давлении.

4. Перечислите капитальные затраты, которые практически не зависят в определенном диапазоне расхода охлаждающей воды от его изменения.

5. Приведите результаты оптимизации конечного давления и характеристик конденсационного устройства турбин.

Компетенция, формируемая и оцениваемая с помощью контрольной работы ПК-1			
Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированное знание о современных методах оптимизации работы теплоэнергетических установок.	Сформированное умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Успешное и систематическое владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, знания о современных методах оптимизации работы теплоэнергетических установок.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
В целом успешное, но не систематическое знание о современных методах оптимизации работы	В целом успешное, но не систематическое знание и умение разрабатывать схемы размещения объектов	В целом успешное, но не систематическое владение правилами технологической дисциплины при	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет

теплоэнергетических установок.	профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	эксплуатации объектов профессиональной деятельности	обязательными умениями по проверяемой теме.
Фрагментарное знание о современных методах оптимизации работы теплоэнергетических установок.	Частично освоенное знание и умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Фрагментарное владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Контрольная работа не выполнена.

Компетенция, формируемая и оцениваемая с помощью контрольной работы ПК-4		
Уровень сформированности		Критерии оценивания
Знаний	Умений	
Сформированное знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	Сформированное умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, использования типовых методов расчета разработки мероприятий по оптимизации теплоэнергетических установок.	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, использования типовых методов расчета разработки мероприятий по оптимизации теплоэнергетических установок.	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
В целом успешно, но не систематически осуществляемые знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, использования типовых методов расчета разработки мероприятий по оптимизации теплоэнергетических установок.	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Частично освоенное знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	Частично освоенное умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, использования	Контрольная работа не выполнена.

	типовых методов расчета разработки мероприятий по оптимизации теплоэнергетических установок.	
--	--	--

3.3 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант расчетно-графической работы. Определить радиус эффективного теплоснабжения.

В РГР необходимо рассчитать согласно варианта эффективный радиус теплоснабжения для действующего источника тепловой энергии путем применения фактических удельных затрат на единицу отпущенной потребителям тепловой энергии.

Компетенция, формируемая и оцениваемая с помощью контрольной работы ПК-1			
Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированное знание о современных методах оптимизации работы теплоэнергетических установок.	Сформированное умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Успешное и систематическое владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, знания о современных методах оптимизации работы теплоэнергетических установок.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
В целом успешное, но не систематическое знание о современных методах оптимизации работы теплоэнергетических установок.	В целом успешное, но не систематическое знание и умение разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	В целом успешное, но не систематическое владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	В Расчетно-графической работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Фрагментарное знание о современных	Частично освоенное знание и умение	Фрагментарное владение правилами	Расчетно-графическая работа не выполнена.

методов оптимизации работы теплоэнергетических установок.	разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	
---	--	---	--

Компетенция, формируемая и оцениваемая с помощью контрольной работы ПК-4		
Уровень сформированности		Критерии оценивания
Знаний	Умений	
Сформированные знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	Сформированное умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, использования типовых методов расчета разработки мероприятий по оптимизации теплоэнергетических установок.	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, использования типовых методов расчета разработки мероприятий по оптимизации теплоэнергетических установок.	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
В целом успешно, но не систематически осуществляемые знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, использования типовых методов расчета разработки мероприятий по оптимизации теплоэнергетических установок.	В Расчетно-графической работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Частично освоенные знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	Частично освоенное умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности, использования типовых методов расчета разработки мероприятий по оптимизации теплоэнергетических установок.	Расчетно-графическая работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом с оценкой.

Для дисциплин, заканчивающихся зачетом с оценкой, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении зачёта с оценкой:

Уровень сформированности компетенций ПК-1, ПК4	Итоговая оценка по дисциплине	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе	Критерии оценивания
<i>Высокий</i>	<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне.
<i>Продвинутый</i>	<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля.
<i>Пороговый</i>	<i>Удовлетворительно</i>	60- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме.
<i>Ниже порогового</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	59 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан зачёт

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
ПК-1. Способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности (ОПД) в соответствии с технологией производства	ИОПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства ИОПК-1.2 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД	Тестовые вопросы
ПК-4. Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	ИОПК-4.1 Демонстрирует знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД. ИОПК-4.2 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД.	Тестовые вопросы

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5):

Компетенция ПК-1 и ПК-4

Вариант 1

1. Задача оптимизации сводится к нахождению?
 - а) Рост целевой функции;
 - б) Экстремума целевой функции;
 - в) Спада целевой функции;
 - г) Правильного ответа нет.

2. Синтез подразделяется на:
 - а) Анализирующий;
 - б) Параметрический;
 - в) Структурный;
 - г) Ответы б и в – правильные.

3. Первый этап построения математической модели – ...
 - а) Формализация;
 - б) Исследование объекта;
 - в) Исследование рынка;
 - г) Правильного ответа нет.

4. Оптимизация – это...
 - а) Получение оптимальных результатов в определенных пределах;
 - б) Целенаправленная деятельность, заключающаяся в получении наилучших результатов при соответствующих условиях;
 - в) Ответы а и б – правильные;
 - г) Правильного ответа нет.

5. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопередачи, К?
 - а) увеличение наименьшего из наименьших коэффициентов теплоотдачи и теплопроводности;
 - б) Уменьшение наименьшего из наименьших коэффициентов теплоотдачи и теплопроводности;
 - в) Увеличение средней разности температур.

6. Почему выгодно проводить процесс выпаривания в многокорпусных выпарных установках?
 - а) Более глубоко проходит процесс выпаривания;
 - б) Уменьшается время проведения процесса выпаривания;
 - в) Дает возможность использования вторичного пара для последующих аппаратов на место греющего пара;
 - г) Правильного ответа нет.

7. Эффективной технической мерой выравнивания графиков нагрузок служит
- а) собирание энергии;
 - б) аккумулярование энергии;
 - в) выравнивание энергии;
 - г) превращение энергии;
 - д) создание энергии.

8. Достижение максимального КПД котельного агрегата позволяет:

- а) обеспечить минимальную себестоимости тепловой энергии, отпускаемой ТЭЦ;
- б) обеспечить минимальное значение теплотерь через теплоизоляцию теплопровода, обмуровку котла, оболочку здания;
 - в) обеспечить минимальные значения выбросов загрязняющих веществ;
 - г) Правильного ответа нет.

9. Водоподготовка для тепловых сетей включает следующие операции:

- а) механическое фильтрование;
- б) осветление, умягчение, деаэрация;
- в) регенерация ионитов;
- г) взрыхление и отмывка ионитов;
- д) регенерация и отмывка ионитов.

10. Качество теплоснабжения потребителей и повышение эффективность всей системы централизованного теплоснабжения от тепловых источников зависит от:

- а) сокращения излишних расходов топлива за счет перегрева потребителей в переходные периоды;
- б) сокращения расходов электроэнергии на перекачку теплоносителя за счет;
- в) сокращения расходы топлива на выработку электроэнергии за счет снижения и приведения в норму температуры обратной сетевой воды;
- г) сокращения расходов подпиточной воды;
- д) правильного ответа нет.

Вариант 2

1. Системы автоматического регулирования предназначены для решения задач: (выберите 2 правильных ответа)

- а) стабилизации регулируемой величины;
- б) усложнения технологического процесса;
- в) изменения регулируемой величины по известной программе;
- г) уменьшить продолжительность рабочего дня

2. Анализ – это...

- а) Сущность проектирования;
- б) Необходимая составная часть проектирования;
- в) Основа проектирования;

г) Правильного ответа нет.

3. В задачах оптимизации различают критерии оптимизации...

а) Простые;

б) Сложные;

+ в) Ответы а и б – правильные;

г) Правильного ответа нет.

4. Преимущества противотока в тепловых процессах по сравнению с прямотоком ?

а) Умеренный нагрев раствора и нет зависимости между конечными температурами теплоносителя и раствора;

б) При противотоке наблюдается уменьшение теплообменной поверхности при равных условиях;

в) Меньше затрат тепла при проведении процесса теплообмена;

г) Увеличивается коэффициент теплопередачи.

5. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопроводности?

а) Очистка теплообменной поверхности от загрязненной;

б) Использование чистых металлов;

в) Увеличение давления в системе;

г) Увеличение температуры в системе.

6. Что необходимо сделать для использования вторичного пара совместно с греющим паром ?

а) Подключить в коллектор пара;

б) Вторичный пар сжать до давления греющего пара при помощи компрессора или пароструйного инжектора;

в) Направить в паровой котел;

г) Правильного ответа нет.

7. Системы аккумулирования энергии предполагают накопление энергии в форме энергии связи электронов с ядрами в атомах или связи атомов в молекулах

а) механические системы;

б) электрическим системам;

в) тепловые системы;

г) химические системы.

8. Методы снижения потерь в тепловых сетях:

а) периодическая диагностика и мониторинг состояния тепловых сетей;

б) осушение каналов;

в) замена ветхих и наиболее часто повреждаемых участков тепловых сетей (прежде всего, подвергаемых затоплениям) на основании результатов инженерной диагностики, с использованием современных теплоизоляционных конструкций;

г) правильного ответа нет.

9. Задачей наладки тепловых сетей является:

а) обеспечение расчетного распределения теплоносителя у всех потребителей;

б) определение плотности и прочности трубопроводов;

в) определение потерь тепла;

г) компенсация температурных удлинений труб;

д) обеспечение безаварийной эксплуатации тепловых сетей.

10. Качество теплоснабжения потребителей и повышение эффективности всей системы централизованного теплоснабжения от тепловых источников зависит от:

а) сокращения расходов топлива на выработку электроэнергии за счет снижения и приведения в норму температуры обратной сетевой воды;

в) сокращения расходов подпиточной воды;

г) снижения повреждаемости трубопроводов;

д) правильного ответа нет.

Вариант 3

1. Системы автоматического регулирования (САР) технологических процессов обеспечивают

а) создание аварийных ситуаций в работе оборудования при установившемся режиме;

б) увеличение регулируемой величины на заданном уровне или изменение ее по заданной программе;

в) поддержание регулируемой величины на заданном уровне или изменение ее по заданной программе;

г) уменьшение регулируемой величины на заданном уровне или изменение ее по заданной программе

2. Анализ полученного решения бывает ...

а) Формальным;

б) Содержательным;

в) Примитивным;

г) Ответы а и б – правильные.

3. Область, в пределах которой выполняются все условия реализуемости называется ...

а) Областью САПР;

б) Областью Парето;

в) Областью работоспособности;

г) Все ответы правильные.

4. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплоотдачи, α ?

- а) Изменение тепло – физических свойств нагреваемого раствора или теплоносителя;
- б) Турбулизация потока с помощью увеличения скорости или турбулизующих вставок;
- в) Изменение теплообменной поверхности;
- г) Изменение теплового потока.

5. В каком случае наблюдается полное использование тепла пара?

- а) При полном конденсации пара;
- б) При увеличении производительности пара;
- в) При увеличении давления в системе;
- г) Нет правильного ответа.

6. На какой стадии создания химико-технологического производства возможно с наибольшей степенью влиять на энергетические показатели?

- а) на стадии НИР и ОКР;
- б) на стадии наладочных работ;
- в) на стадии проектирования;
- г) на стадии эксплуатации оборудования.

7. Наиболее эффективный способ утилизации энергии ветра – производство

- а) Тепловой энергии;
- б) Электроэнергии;
- в) Химической энергии;
- г) Механической энергии;
- д) Потенциальной энергии.

8. Методы снижения потерь в тепловых сетях:

- а) прочистка дренажей;
- б) восстановление (нанесение) антикоррозионного, тепло- и гидроизоляционного покрытий в доступных местах;
- в) повышение рН сетевой воды;
- г) нет правильного ответа.

9. Для поддержания заданных параметров теплоносителя, поступающего в системы отопления, горячего водоснабжения тепловые пункты оснащаются:

- а) конденсатосборниками;
- б) смесительными насосами;
- в) автоматическими регуляторами;
- г) грязевиками;
- д) запорной арматурой.

10. Теплофикацией называется:

- а) выработка электроэнергии;
- б) централизованное теплоснабжение на базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии;

- в) выработка тепловой энергии;
- г) передача электроэнергии на большие расстояния;
- д) потребление тепловой энергии.

Вариант 4

1. Целями автоматизация производственных процессов являются (выберите 2 правильных ответа):

- а) сокращение численности обслуживающего персонала;
- б) уменьшение объёмов выпускаемой продукции;
- в) увеличение объёмов выпускаемой продукции;
- г) Увеличение расходов сырья.

2. Необходимость оптимизации в проектировании уже появляется на этапе...

- а) Эскизного проектировании;
- б) Структурного синтеза;
- в) Инженерного моделирования;
- г) Ответы а и в – правильные.

3. Для решения задачи оптимизации первым необходимо сделать...

- а) Выбрать критерий оптимальности;
- б) Составить математическую модель;
- в) Выбрать метод оптимизации;
- г) Правильного ответа нет.

4. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопроводности, λ ?

- а) Изменение теплового потока;
- б) Изменение движущей силы потока;
- в) Применение теплообменных поверхностей из чистых благородных металлов.
- г). Применение теплоносителей. Не загрязняющих теплообменную поверхность.

5. Какие используются системы для полной конденсации пара в теплообменных аппаратах?

- а) Конденсатоотводчики;
- б) Барометрические конденсаторы;
- в) Дроссели;
- г) Нет правильного ответа.

6. Укажите показатель эффективности использования энергии в стране

- а) Внутренний валовой продукт;
- б) Энергоемкость;
- в) Стоимость;
- г) Материалоемкость;

д) Материалоотдача.

7. Распределение тепловой энергии осуществляется по тепловым сетям и ограничивается радиусом

- а) 4-5 км;
- б) 5-6 км;
- + в) 5-7 км;
- г) 4-6 км;
- д) 6-7 км.

8. Методы снижения потерь в тепловых сетях:

- а) обеспечение качественной водоподготовки подпиточной воды;
- б) организация электрохимзащиты трубопроводов;
- в) восстановление гидроизоляции стыков плит перекрытий;
- г) вентиляция каналов и камер;
- д) нет правильного ответа.

9. Теплофикацией называется:

- а) выработка электроэнергии;
- б) централизованное теплоснабжение на базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии;
- в) выработка тепловой энергии;
- г) передача электроэнергии на большие расстояния;
- д) потребление тепловой энергии.

10. Задачи управления функционированием систем теплоснабжения должны решаться с помощью АСУТП теплоснабжения, которые должны оптимизировать:

- а) распределение тепловых нагрузок между источниками путем обеспечения первоочередной загрузки более экономичных из них;
- б) режимы отпуска теплоты потребителям с минимумом затрат на производство, транспорт и распределение тепловой энергии;
- в) потокораспределение в тепловых сетях с минимальным расходом электроэнергии на перекачку теплоносителя;
- г) нет правильного ответа.

Вариант 5

1. Любой критерий оптимальности имеет...

- а) Экономическую природу;
- б) Природу управления параметров;
- в) Торговую природу;
- г) Правильного ответа нет.

2. На основании выбранного критерия оптимальности составляют...

- а) Оптимальную функцию;
- б) Функцию критерия оптимальности;

- в) Целевую функцию;
- г) Правильного ответа нет.

3. В САПР основными методами оптимизации являются —...

- а) Программные методы;
- б) Векторные методы;
- в) Поисковые методы;
- г) Правильного ответа нет.

4. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплоотдачи ?

- а) Уменьшение скорости потока среды;
- б) Увеличение скорости потока среды;
- в) Увеличение давления в системе;
- г) Увеличение температуры в системе.

5. При каких условиях экономичнее проводить процесс выпаривания?

- а) При атмосферном давлении;
- б) Под давлением выше атмосферного;
- в) При вакууме;
- г) Правильного ответа нет.

6. Значительно более высоким КПД обладают гидроэлектростанции (ГЭС)

ввиду отсутствия на них

- а) термодинамического цикла;
- б) механического цикла;
- в) электрического цикла;
- г) ядерного цикла;
- д) термомеханического цикла.

7. Мероприятие по уменьшению теплопотерь через ограждающие

конструкции

- а) Применение теплоизоляции;
- б) Увеличение оконных проемов;
- в) Увеличение толщины стен;
- г) Уменьшение толщины стен;
- д) Ничего.

8. Методы снижения потерь в тепловых сетях:

- а) установка сильфонных компенсаторов;
- б) применение улучшенных трубных сталей и неметаллических

трубопроводов;

в) усиление надзора при проведении аварийно-восстановительных работ со стороны административно-технических инспекций;

г) перевод потребителей с теплоснабжения от центральных на индивидуальные тепловые пункты;

- д) правильного ответа нет.

9. Качество теплоснабжения потребителей и повышение эффективность всей системы централизованного теплоснабжения от тепловых источников зависит от:

а) работы систем теплоснабжения «на сброс» по причине недостаточных располагаемых напоров;

б) сокращения излишних расходов топлива за счет перегрева потребителей в переходные периоды;

в) сокращения расходов электроэнергии на перекачку теплоносителя за счет сокращения циркуляционных расходов теплоносителя при одновременном подключении новых потребителей;

г) правильного ответа нет.

10. Задачи управления функционированием систем теплоснабжения должны решаться с помощью АСУТП теплоснабжения, которые должны оптимизировать:

а) распределение потоков в тепловых сетях с минимальным расходом электроэнергии на перекачку теплоносителя;

б) режимы работы основного оборудования источников теплоснабжения;

в) режимы работы системы теплоснабжения в аварийных ситуациях (оперативное обнаружение и локализация аварий, управление гидравлическими и тепловыми режимами с целью минимизации ущерба от аварийного недоотпуска теплоты потребителям);

г) нет правильного ответа.

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов (больше 9 правильных ответов)
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов (больше 7 правильных ответов)
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов (больше 5 правильных ответов)
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов (меньше 5 правильных ответов)

Сформированность компетенций у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Индикаторы достижений компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания	Результат оценивания этапа формирования компетенции	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)
Компетенция ПК-1				
Знать Уметь Владеть	Тестовые вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Компетенция ПК-4				
Знать Уметь	Тестовые вопросы	2 или 5 баллов	2 или 5 баллов	От 2 до 5 баллов

* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

** Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

*** Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

2,5-3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;

3,5-4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

4,5-5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	Характеристика уровня
Высокий (отлично)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
Продвинутый (хорошо)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 75%.
Пороговый (удовлетворительно)	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 50%.
Ниже порогового (неудовлетворительно)	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.

