

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Нововоронежский политехнический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НВПИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕН:

Педагогическим советом

«17» *марта* 2023г., протокол № 550

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
«Атомные электростанции»**

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы бакалавриата: Управление и информатика в технических системах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Атомные электростанции»

1. Модели контролируемых компетенций:

Оценочные средства для текущего контроля направлены на проверку знаний и умений студентов, являющихся основой формирования у обучающихся компетенции:

УКЦ-2 Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

З-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности

У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности

В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности

ПК-3.1 Способен осуществлять сбор и анализ данных для

расчета, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления

З-ПК-3.1 Анализировать, составлять и корректировать функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы измерительной аппаратуры, СИ СА. Читать и составлять схемы электрических соединений. Пользоваться я

конструкторской, технической и нормативной документацией Разрабатывать документацию по ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ Выполнять пусконаладочные работы, измерения параметров при регулировках и испытаниях оборудования Тестировать измерительные каналы, системы автоматического регулирования и дистанционного управления с оформлением результатов проверки в оперативной

документации Выявлять и устранять неисправности и дефекты контрольноизмерительных приборов, средств автоматики аппаратуры техническим заданием; эксплуатация контрольноизмерительных приборов и автоматики АС.СУЗ Выполнять работы по регламентам эксплуатации КИПиА и аппаратуры СУЗ

У-ПК-3.1 Базовые знания в естественнонаучных и технических областях по профилю деятельности Базовые знания по технологии, технологическим системам, системе контроля и управления и регламенту эксплуатации АС Назначение, принципы действия, параметры, алгоритмы работы измерительного оборудования и оборудования систем управления Регламенты,

Должностные инструкции, программы, инструкции выполнения работ по диагностике и проверке работоспособности средств СИ и СА, аппаратуры СУЗ Основы трудового законодательства Российской Федерации Нормы и правила ведения производственной технической документации Основы экономики, организации производства, труда и управления Информационные технологии, используемые при реализации профессиональной деятельности Основы ядерной, радиационной и пожарной безопасности Правила внутреннего трудового распорядка на АС Основы технологии и безопасной эксплуатации АС Требования охраны труда

В-ПК-3.1 Выполнение регламентных операций по эксплуатации закрепленного оборудования СИ, СА, аппаратуры СУЗ Выполнение обходов и диагностики состояния закрепленного оборудования Контроль выполнения работ по замене неисправного оборудования Вывод оборудования КИПиА и аппаратуры СУЗ из эксплуатации и ввод нового оборудования в эксплуатацию Проведение испытаний и настройка вводимого в эксплуатацию оборудования КИПиА и аппаратуры СУЗ Учет и анализ отказов и надежности закрепленного оборудования Обеспечение метрологической поверки и паспортизации СИ и СА Осуществление контроля технического состояния и безопасной эксплуатации оборудования, расследование причин его выхода из строя Ведение организационно-распорядительной и эксплуатационно-технической документации, подготовка отчетной документации по установленным формам Анализ Производственно-Технической документации на соответствие действующим

правилам и нормам, корректировка эксплуатационнотехнической документации
Разработка документации по ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ Производственное
взаимодействие с оперативным персоналом смены энергоблока

Соотнесение знаний, умений и навыков с компетенциями приведено в
таблице:

Индекс компетенции	Проектируемые результаты освоения дисциплины «Атомные станции» и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знания (З)	Умения (У)	Навыки (В)	
УКЦ-2 ПК3.1	З1	У1	В.1	УО, Т, КР

Формой аттестации по дисциплине «Атомные электростанции» являются:
экзамен и защита курсовой работы в 3 семестре.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			текущий	рубежный
Раздел №1. Место атомных электрических станций в энергосистеме				Т
1	Введение. Выбор параметров. Тепловая экономичность АЭС. Место АЭС в энергосистеме.	УКЦ-2 ПК3.1	1-УО	2-Т
2	Регенерация тепла на АЭС.	УКЦ-2 ПК3.1	2-УО	
Раздел №2. Реакторные, парогенераторные и турбинные установки на АЭС				Т
3	Водно-химический режим в контурах ЯЭУ	УКЦ-2 ПК3.1		8 - Т
4	Реакторные установки. Главный реакторный контур и его системы.	УКЦ-2 ПК3.1	6-УО	
5	Парогенераторные и турбинные установки. Внутренняя и промежуточная сепарация.	УКЦ-2 ПК3.1		
Раздел №3. Конденсационные и деаэрационно-питательные установки на АЭС. Испарительные и теплофикационные установки на АЭС				Т
1	Конденсационные и деаэрационно-питательные установки АЭС. Схемы конденсатоочистки. Техническое водоснабжение.	УКЦ-2 ПК3.1		12-Т
2	Испарительные и теплофикационные установки и схемы их включения в тепловую схему АЭС. Активация и деактивация на АЭС. РАО на АЭС и их захоронение.	УКЦ-2 ПК3.1	10-УО	
Раздел №4 Вентиляционные установки на АЭС. Компоновка реакторного отделения				Т
3	Вентиляционные установки на АЭС. Арматура и трубопроводы АЭС.	УКЦ-2 ПК3.1	14-УО	17-КР
4	Генеральный план и компоновка АЭС. Расчет тепловых схем АЭС	УКЦ-2 ПК3.1		

Оценка выставляется преподавателем с учетом всех представленных студентами работ по дисциплине в течение семестра.

Формулировка результата	Показатели освоения результата	Средства оценки	Формируемые компетенции
В результате освоения дисциплины студент должен знать			
З.1. методы планирования монтажно-наладочных работы по вводу в эксплуатацию оборудования и проведения приемосдаточных испытаний оборудования	- принципы работы реактора, парогенератора и турбогенератора; - параметры режимов работы.	УО	
В результате освоения дисциплины студент должен уметь			
У.1. планировать монтажно-наладочные работы по вводу в эксплуатацию оборудования и проводить приемосдаточные испытания оборудования	-назначение, требования и принципы работы ТМО; - параметры режимов работы.	УО	
В результате освоения дисциплины студент должен владеть			
В.1. навыками планирования монтажно-наладочных работы по вводу в эксплуатацию оборудования и проведения приемосдаточных испытаний оборудования	-назначение, требования и принципы работы насосов; - параметры режимов работы.	УО	

Перечень оценочных средств

Собеседование (устный опрос)	Средство контроля, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

3. Оценочные средства.

3.1. Устный опрос (в форме собеседования).

Устный опрос по дисциплине проводится в форме собеседования. Собеседование проводится с каждым студентом индивидуально. Преподаватель задает вопросы из приведенного ниже списка вопросов. По результатам опроса студента производится оценка его ответов и выставляется количество баллов.

Раздел №1. Место атомных электрических станций в энергосистеме

1. Назначение основного технологического оборудования ЯЭУ.
2. Какие типы теплоносителей используются в ЯЭУ?
3. Основные требования, предъявляемые к теплоносителям ЯЭУ.
4. Опишите основные свойства водного, газообразных и жидко-металлических теплоносителей.
5. Изобразите в T-S диаграмме термодинамический цикл с турбиной на перегретом и насыщенном паре.
6. Что такое термический к.п.д.? В каких случаях можно записать его выражение через начальную и конечную температуры цикла?
7. Выбор и обоснование начальных параметров рабочего цикла для ЯЭУ с различными типами реакторов.
8. Обоснование конечных параметров рабочего цикла ЯЭУ.

Критерии оценки (максимальное количество баллов – 20 баллов):

- 18 - 20 баллов – при ответе на 10 вопросов без ошибок;
- 16 - 17 баллов – при ответе на 10 вопросов с незначительными неточностями;
- 14 - 15 баллов – при ответе на 9 вопросов без ошибок;
- 12 - 13 баллов – при ответе на 9 вопросов с незначительными неточностями;
- 10 - 11 баллов – при ответе на 8 вопросов без ошибок;
- 9 баллов – при ответе на 8 с незначительными неточностями;
- 8 баллов – при ответе на 7 вопросов без ошибок;

- 7 баллов – при ответе на 7 вопросов с незначительными неточностями;
- 6 баллов – при ответе на 6 вопросов;
- 5 баллов – при ответе на 5 вопросов;
- 4 балла – при ответе на 4 вопроса;
- 3 балла – при ответе на 3 вопроса;
- 2 балла – при ответе на 2 вопроса;
- 1 балл – при ответе на 1 вопрос;
- 0 баллов – при отсутствии ответа на все вопросы;

Раздел №2. Реакторные, парогенераторные и турбинные установки на АЭС

1. Какие требования накладывает на режим работы АЭС вид суточного графика электрической нагрузки?
2. На какие части делится график нагрузки по уровню потребления энергии? Как «заполняется» график нагрузки различного рода электростанциями?
3. Что такое регенерация теплоты? Как она осуществляется физически и технически?
4. Как определить расход пара на турбину с регенеративными отборами? Каково предельное число регенеративных отборов и чем оно определяется?
5. До какой температуры можно нагреть питательную воду за счет регенеративного подогрева? Как выбирают ее оптимальную величину? Что такое степень регенерации?
6. Запишите выражение термического к.п.д. цикла с регенерацией через термический к.п.д. цикла без регенерации. Что такое энергетический коэффициент?

Критерии оценки (максимальное количество баллов – 20 баллов):

- 18 - 20 баллов – при ответе на 10 вопросов без ошибок;
- 16 - 17 баллов – при ответе на 10 вопросов с незначительными неточностями;
- 14 - 15 баллов – при ответе на 9 вопросов без ошибок;
- 12 - 13 баллов – при ответе на 9 вопросов с незначительными неточностями;
- 10 - 11 баллов – при ответе на 8 вопросов без ошибок;
- 9 баллов – при ответе на 8 с незначительными неточностями;
- 8 баллов – при ответе на 7 вопросов без ошибок;
- 7 баллов – при ответе на 7 вопросов с незначительными неточностями;
- 6 баллов – при ответе на 6 вопросов;
- 5 баллов – при ответе на 5 вопросов;
- 4 балла – при ответе на 4 вопроса;
- 3 балла – при ответе на 3 вопроса;
- 2 балла – при ответе на 2 вопроса;
- 1 балл – при ответе на 1 вопрос;
- 0 баллов – при отсутствии ответа на все вопросы;

3.2. Тесты

3.2.1. Тест 1

Содержание тестовых материалов

1. Задание {{ 1 }} ТЗ № 1

Указать соответствие электрических станций и места их расположения.

ТЭС

строят вблизи мест добычи топлива

ТЭЦ

строят вблизи потребителей тепловой энергии

АЭС

строят вблизи больших потребителей электроэнергии

2. Задание {{ 2 }} ТЗ № 2

Какие турбины устанавливаются на электростанциях?

Конденсационные электрические станции

устанавливаются паровые турбины с глубоким вакуумом в конденсаторе

Теплоэлектроцентрали

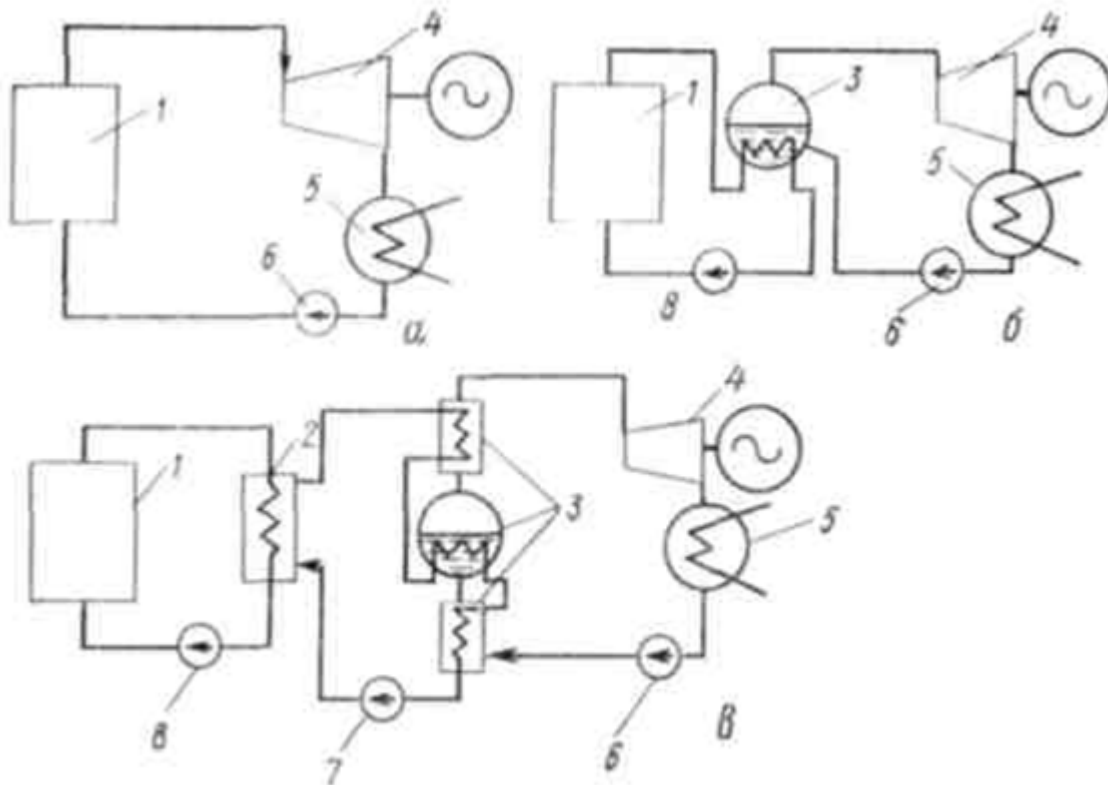
турбины с промежуточными отборами пара или с противодавлением

Атомные электрические станции

турбины работающие на влажном паре

3. Задание {{ 3 }} ТЗ № 3

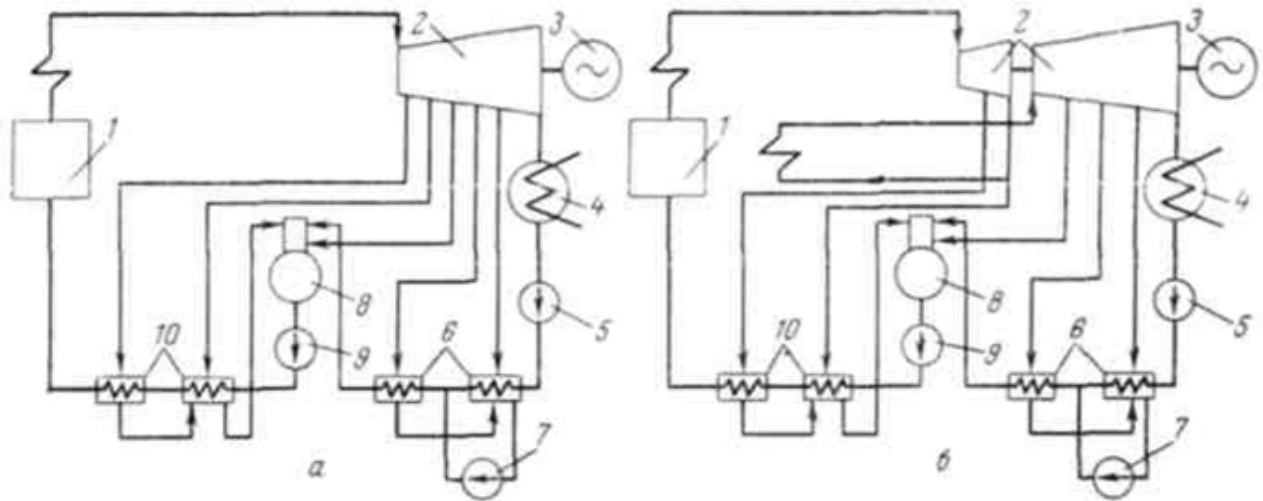
Указать на схеме номер позиции конденсатного насоса



Правильные варианты ответа: б;

4. Задание {{ 4 }} ТЗ № 4

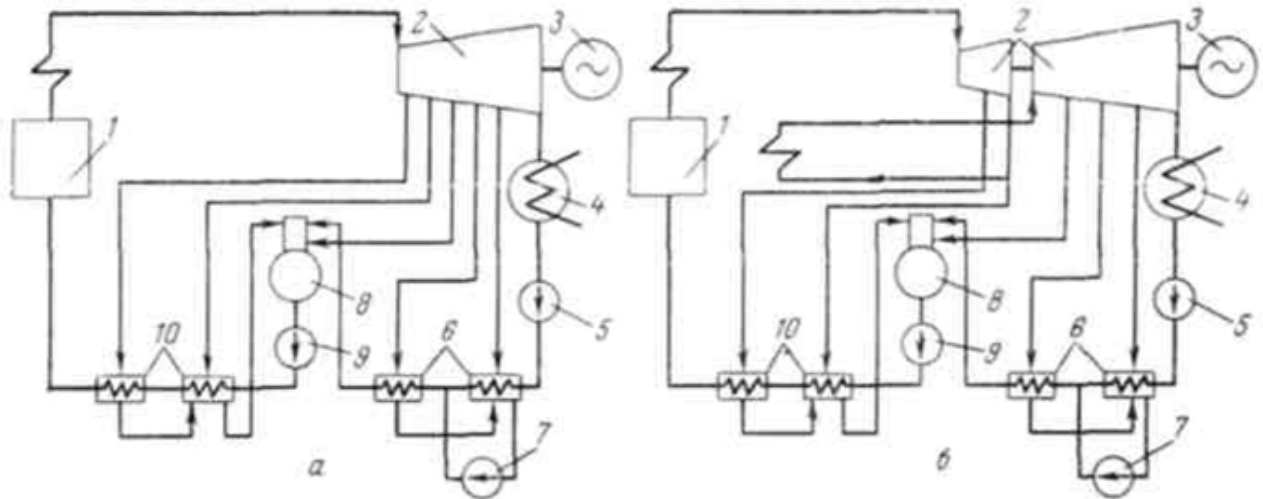
Какое оборудование обозначено под номером 8?



Правильные варианты ответа: деаэратор;

5. Задание {{ 5 }} ТЗ № 5

Какое оборудование обозначено под номером 4?



Правильные варианты ответа: конденсатор;

6. Задание {{ 6 }} ТЗ № 6

Указать соответствие технико-экономических показателей тепловых станций
внутренний абсолютный КПД

$$\eta_i = \frac{L_i \cdot L_a}{L_a \cdot q_0} = \eta_i \cdot \eta_{0i}$$

абсолютный электрический КПД турбогенераторной установки

$$\eta_{\text{э}} = \eta_i \cdot \eta_{0i} \cdot \eta_m \cdot \eta_{\text{г}} = \eta_i \cdot \eta_m \cdot \eta_{\text{г}}$$

КПД станции

$$\eta_{\text{ст}} = \eta_{\text{э}} \cdot \eta_{\text{тр}} \cdot \eta_{\text{п.к.}}$$

Удельный расход условного топлива

$$B \cdot Q_p^{\text{н}} = \frac{3600 \cdot N_{\text{э}}}{\eta_{\text{ст}}}$$

термический КПД

$$\eta_t = \frac{Q_0 - Q_k}{Q_0}$$

7. Задание {{ 7 }} ТЗ № 7

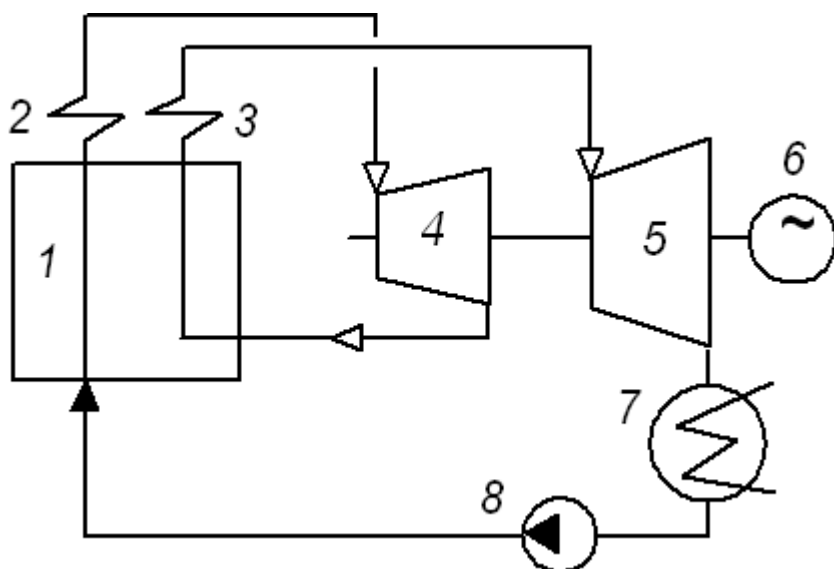
Ввести значение X

Из опыта эксплуатации турбоустановок – влажность пара не должна превышать X %.

Правильные варианты ответа: 13;

8. Задание {{ 8 }} ТЗ № 8

Ввести номер позиции "Промежуточный пароперегреватель"

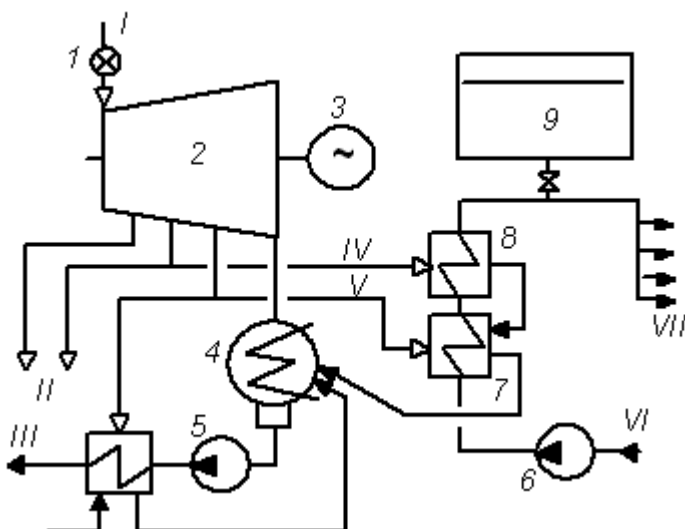


Правильные варианты ответа: 3;

9. Задание {{ 9 }} ТЗ № 9

Ввести номер тепловой схемы:

- 1 - Промежуточная сепарация и перегрев пара.
- 2 - Регенерация тепла пара из отборов турбины.
- 3 - Использование теплофикации.
- 4 - Комбинированный цикл.



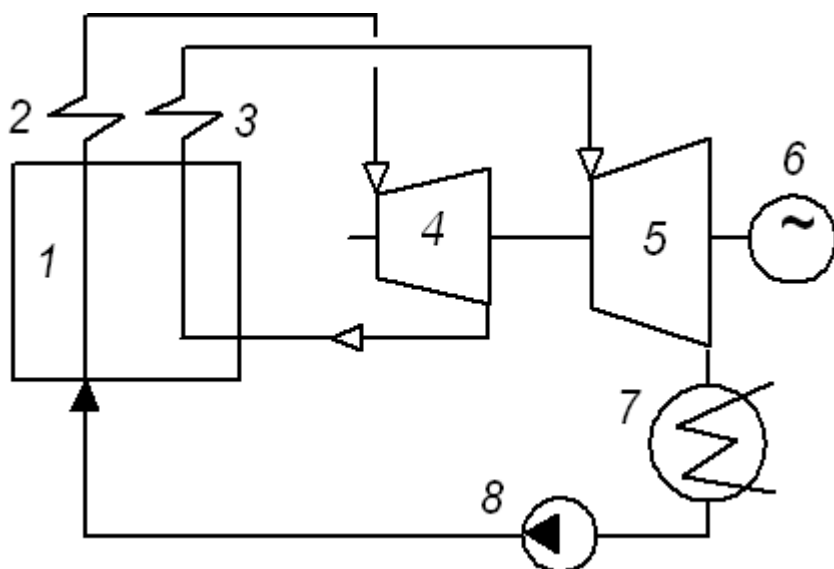
Правильные варианты ответа: 3;

10. Задание {{ 10 }} ТЗ № 10

Для повышения эффективности используют следующие методы:

- 1 - Промежуточная сепарация и перегрев пара.
- 2 - Регенерация тепла пара из отборов турбины.
- 3 - Использование теплофикации.
- 4 - Комбинированный цикл.

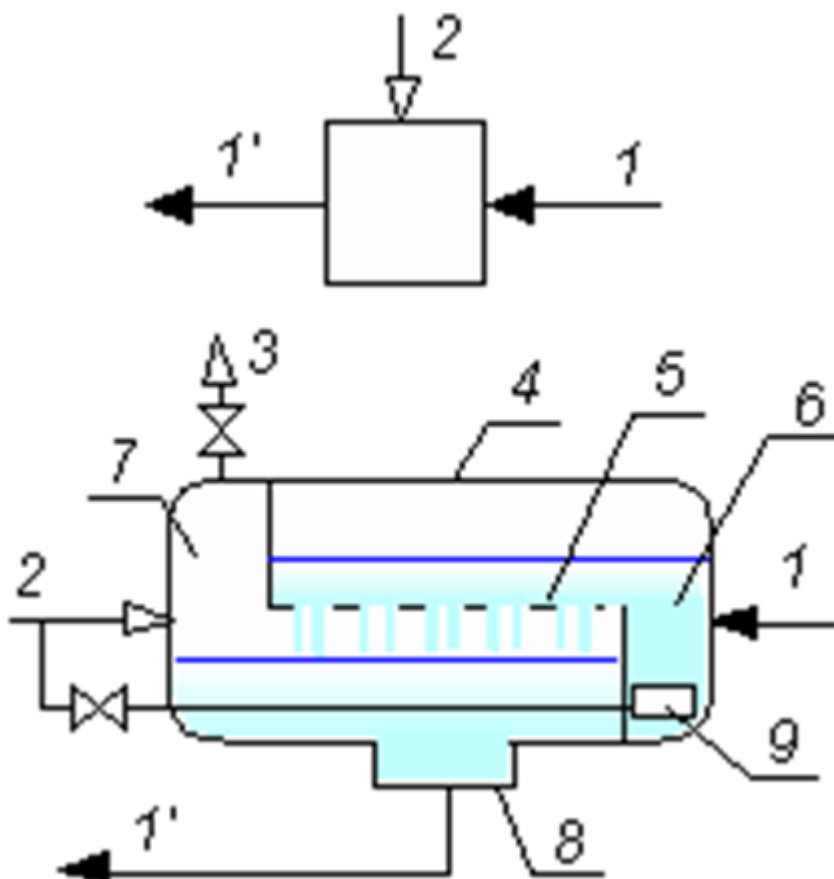
Ввести номер представленной схемы.



Правильные варианты ответа: 1;

11. Задание {{ 11 }} ТЗ № 11

Регенеративные подогреватели ПНД смешивающего типа
Ввести название устройства под номером 9.

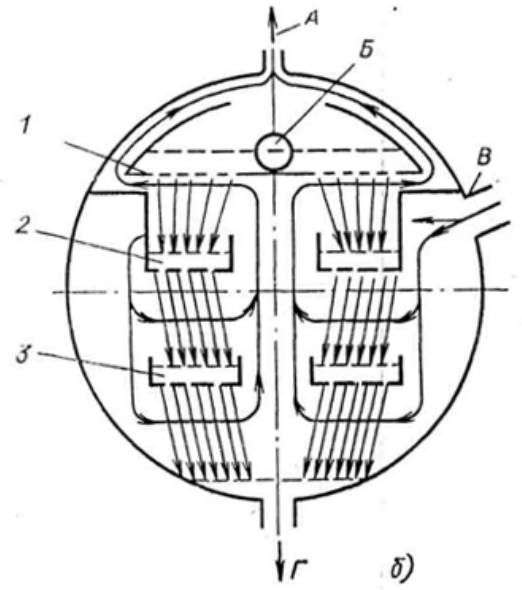
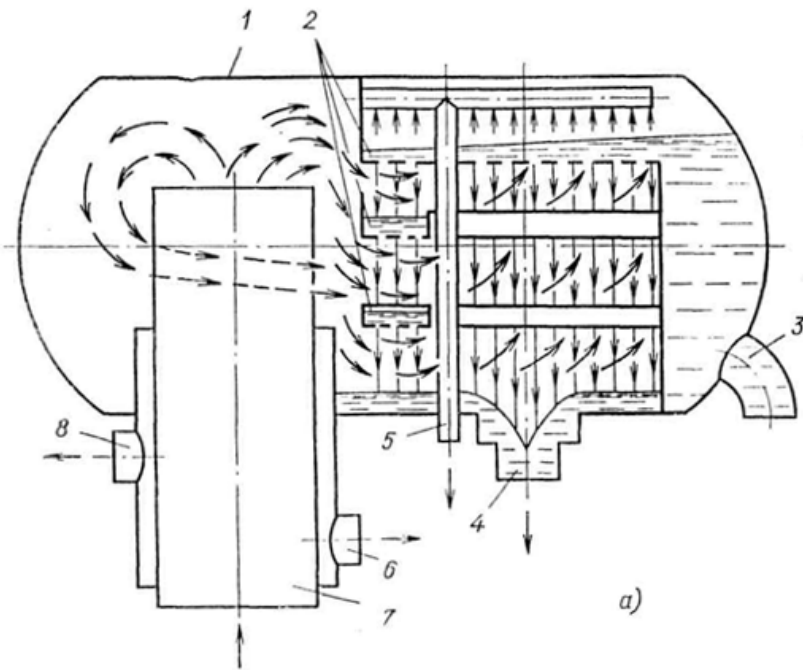


Правильные варианты ответа: барботер;

12. Задание {{ 12 }} ТЗ № 12

На схеме представлен -

Ввести название подогревателя.

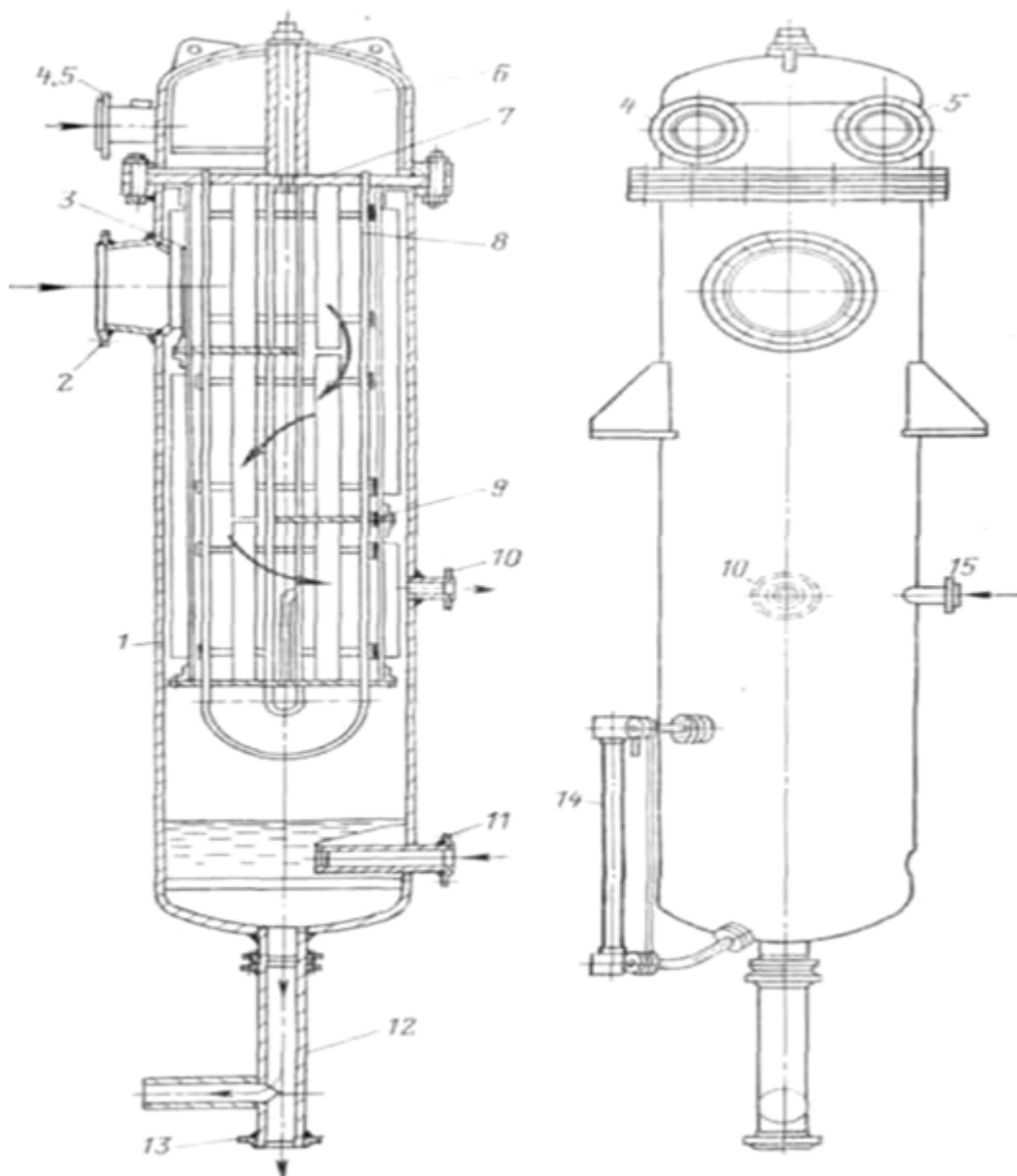


Правильные варианты ответа: ПВД; подогреватель высокого давления;

13. Задание {{ 13 }} ТЗ № 12[копия]

На схеме представлен -

Ввести название подогревателя.

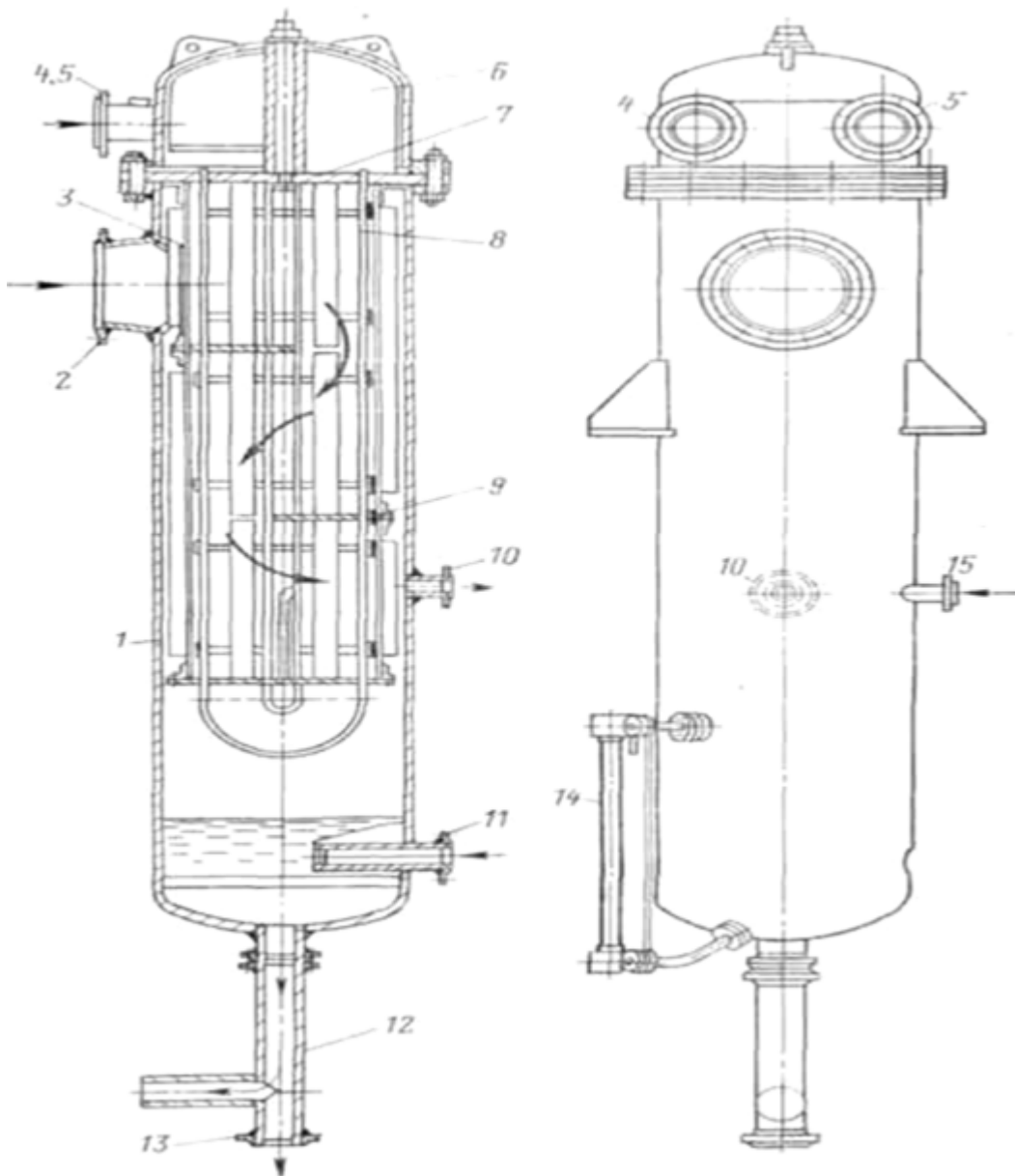


Правильные варианты ответа: подогреватель низкого давления; ПНД;

14. Задание {{ 14 }} ТЗ № 12[копия][копия]

На схеме представлен -

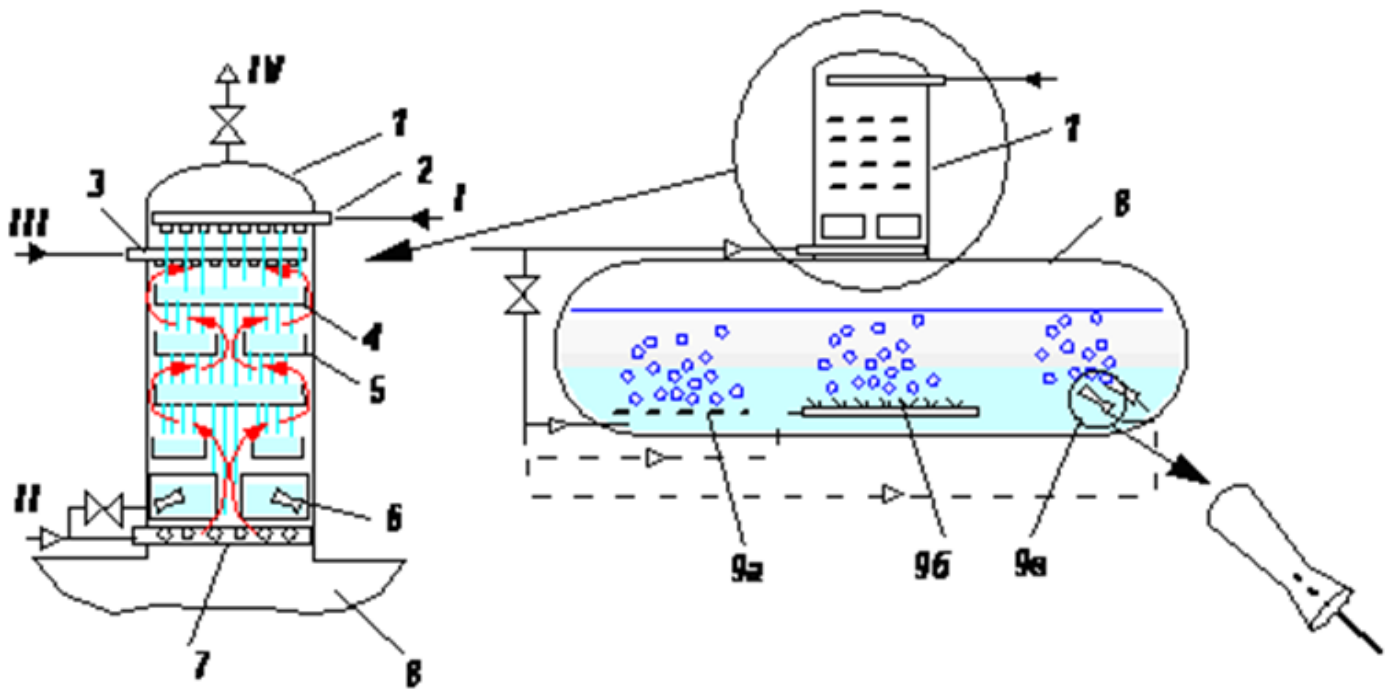
Ввести название подогревателя.



Правильные варианты ответа: подогреватель низкого давления; ПНД;

15. Задание {{ 15 }} ТЗ № 15

Устройство деаэратора с колонкой смешивающего типа
 Каким номером обозначена - Деаэрационная колонка?



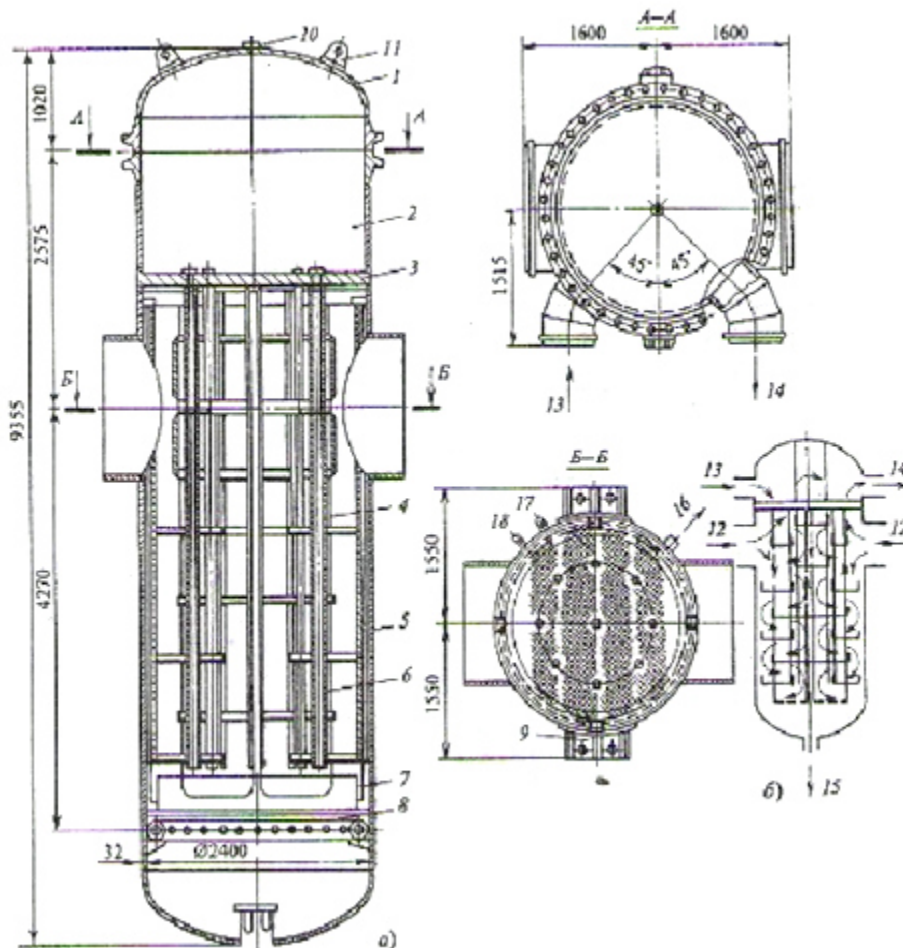
Правильные варианты ответа: 1;

3.2.2. Тест 2

Содержание тестовых материалов

1. Задание {{ 10 }} ТЗ № 10

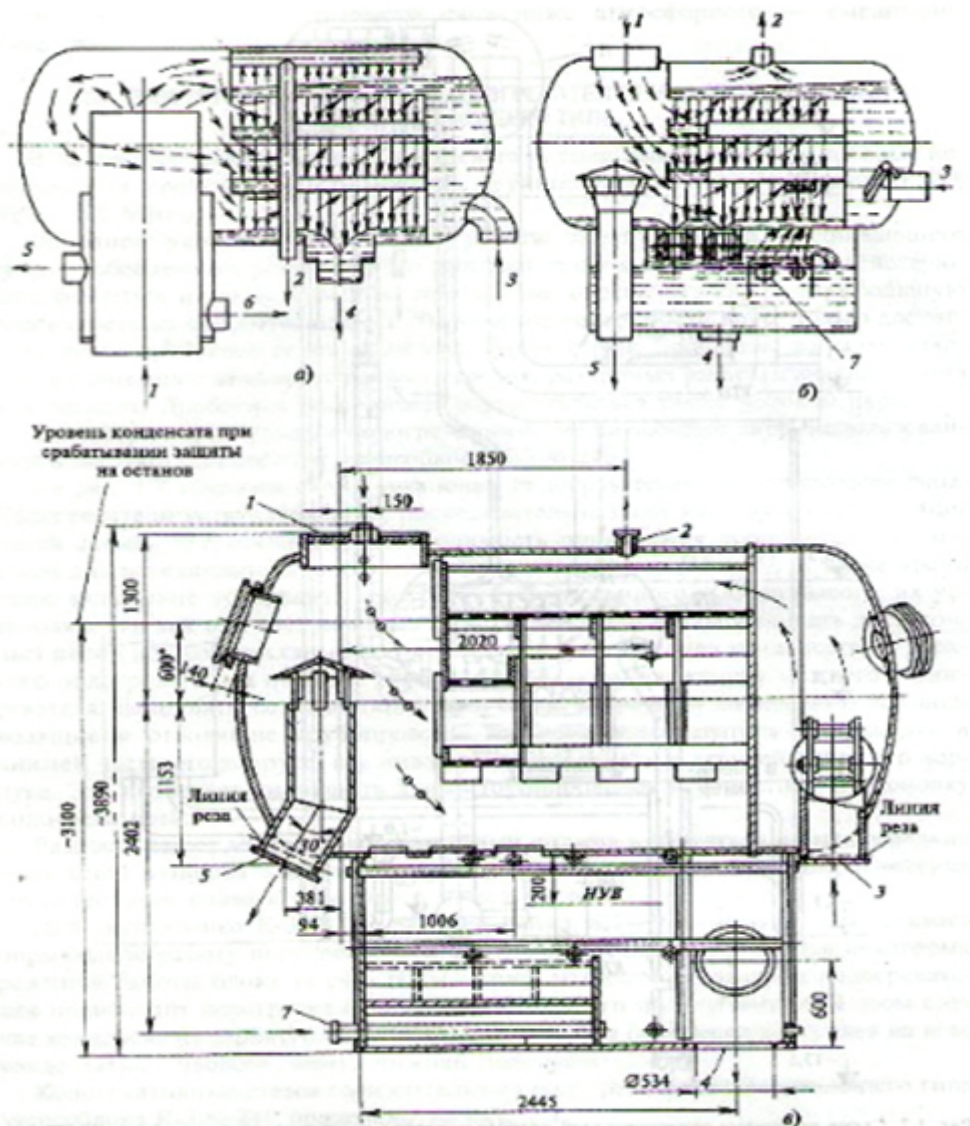
Каким номером обозначена Вварная трубная доска?



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

2. Задание {{ 11 }} ТЗ № 11

Смешивающие подогреватели низкого давления.
 Каким номером обозначен подвод конденсата?



Правильные варианты ответа: 3;

3. Задание {{ 33 }} ТЗ № 33

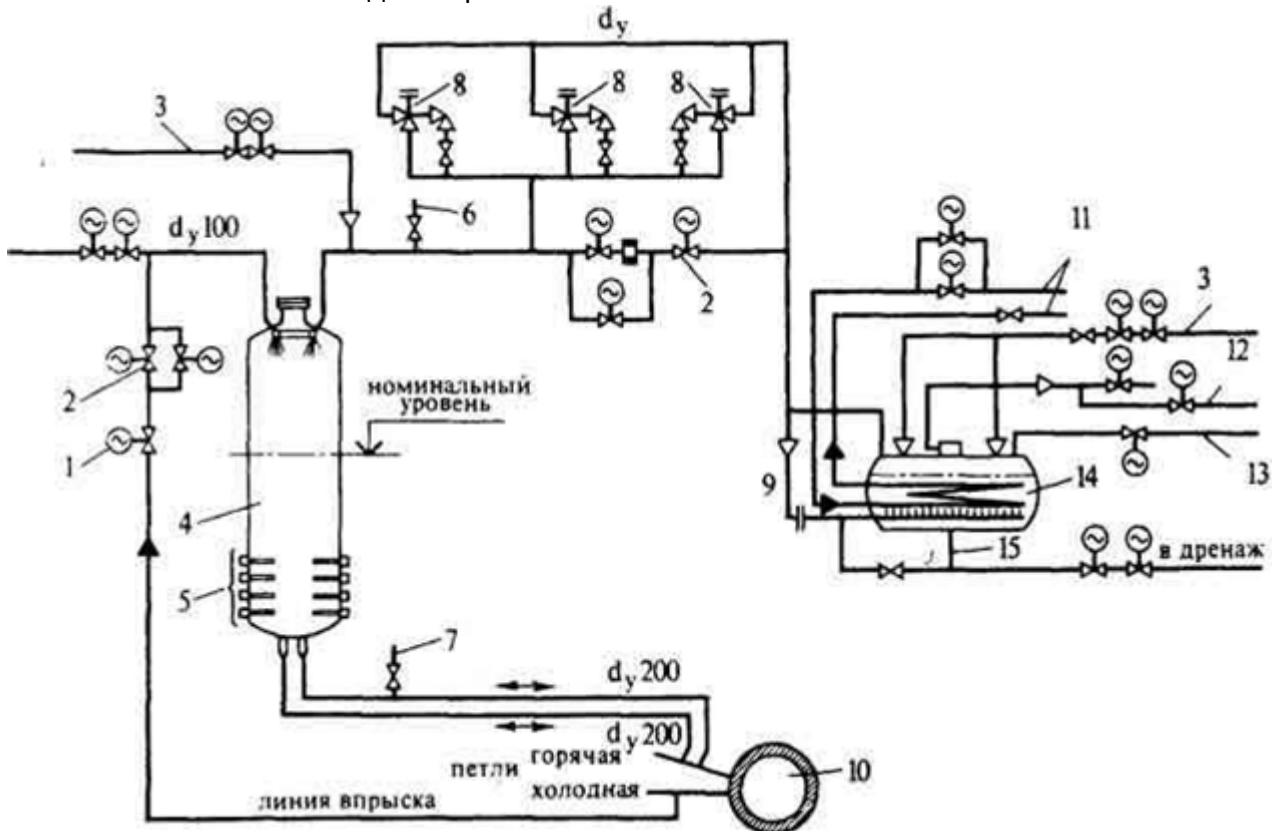
В процессе пуска система компенсации давления проходит следующие этапы:

- 1: заполнение
- 2: создание азотной подушки
- 3: гидроиспытание давлением 5 кгс/см², 35 кгс/см²
- 4: разогрев до температуры гидроиспытаний
- 5: гидроиспытания на плотность (прочность)
- 6: разогрев до номинальных параметров

4. Задание {{ 34 }} ТЗ № 34

Система компенсации давления

Какой элемент показан под номером 14.



- трубчатые электронагреватели
- компенсатор давления
- реактор
- барботер
- отбор проб воды

5. Задание {{ 12 }} ТЗ № 12

На эффективную и надежную работу подогревателей низкого давления оказывают влияние следующие факторы:

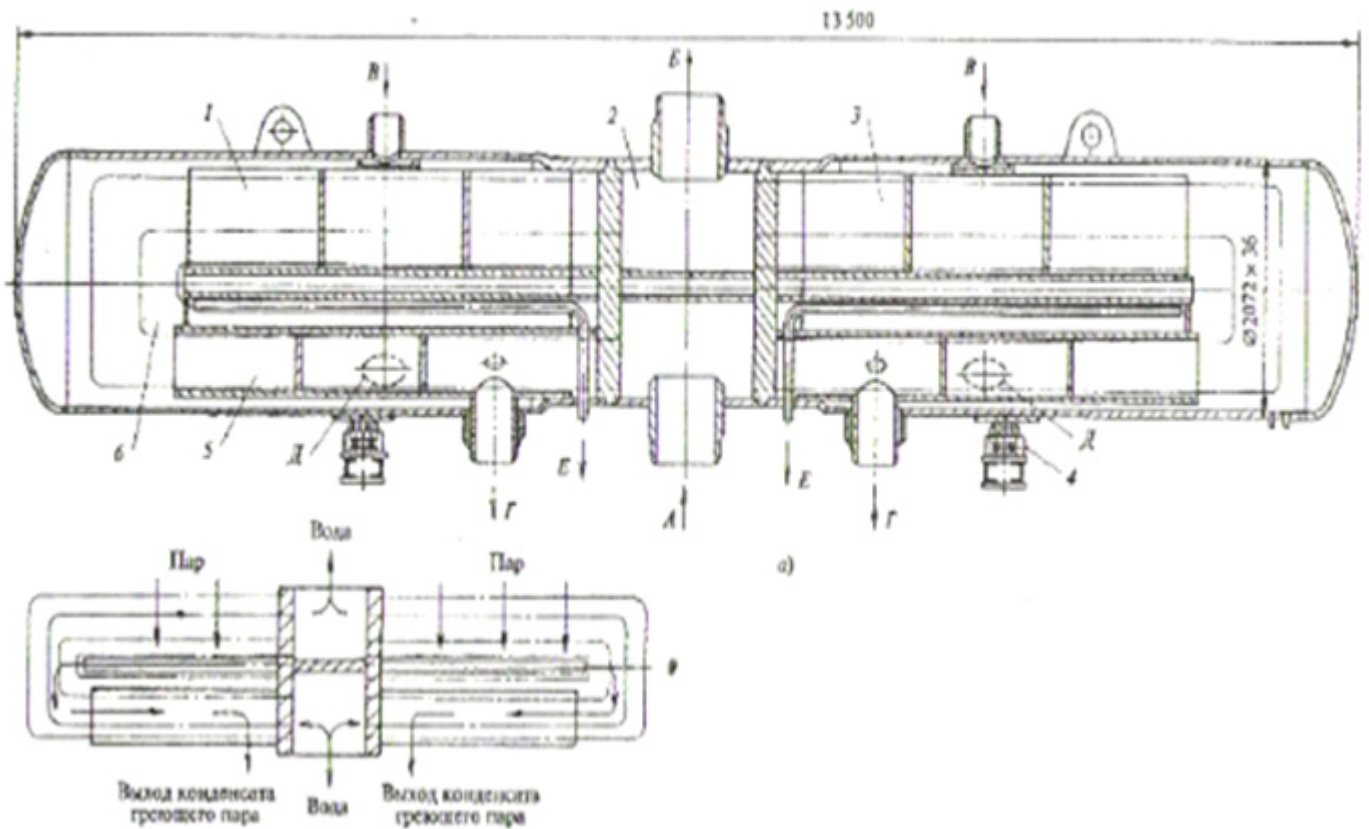
Какой фактор оказывает наибольшее влияние?

- Недогрев воды в подогревателе.
- Температурный напор ОК на входе в охладитель дренажа.
- Наличие воздуха в паровом пространстве подогревателя.
- Скорость основного конденсата в подогревателе.
- Уровень конденсата греющего пара в подогревателе.

6. Задание {{ 13 }} ТЗ № 13

Подогреватель высокого давления ПВ-2000-120-17А:

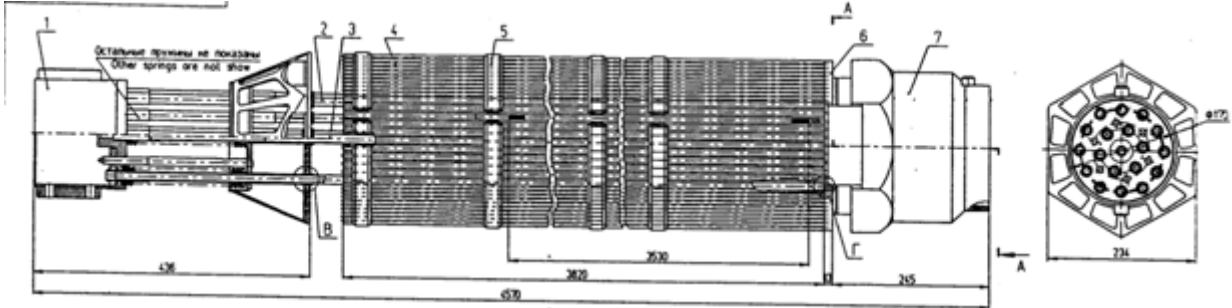
Что обозначено буквой Г?



Правильные варианты ответа: выход конденсата греющего пара;

7. Задание {{ 14 }} ТЗ № 14

Каким номером обозначен отвод паровоздушной смеси в конденсатор?



Правильные варианты ответа: 5;

23. Задание {{ 30 }} ТЗ № 30

Особенности аварий на различных АЭС
"Три-Майл-Айленд" (США)

Произошел разогрев обнажившейся части зоны до 900 градусов С. Затем началось быстрое окисление оболочек ТВЭЛов и дополнительный разогрев до температуры плавления. Расплавленная смесь стала стекать вниз и затвердевать на поверхности теплоносителя.

Чернобыльская АЭС

Давление в каналах реактора возросло с 70 атмосфер до 150 атмосфер. Произошел гидравлический удар в 1-ом контуре, который разрушил каналы реактора, часть трубопроводов, верхнюю часть реактора. Непроектное механическое растягивающее воздействие топливного столба на оболочки ТВЭЛ, которое вызвало образование микротрещин в оболочках.

АЭС «Козлодуй»

8. Задание {{ 31 }} ТЗ № 31

Состав первого контура реакторной установки ВВЭР-1000:

В состав главного циркуляционного контура входят:

- система компенсации давления
- пассивная часть системы аварийного охлаждения активной зоны
- трубопроводы систем нормальной эксплуатации
- циркуляционные петли
- ГЦН
- ПГ
- коллектора и теплообменные трубки

9. Задание {{ 32 }} ТЗ № 32

По требованиям, предъявляемым к надежности электроснабжения, потребители собственных нужд АЭС разделяются на три группы.

Первая группа

потребители, предъявляющие повышенные требования к надежности электроснабжения, не допускающие по условиям безопасности перерыв питания более чем на доли секунды во всех режимах, включая режим полного обесточивания энергоблока.

Вторая группа

потребители, предъявляющие повышенные требования к надежности электроснабжения, допускающие перерыв питания на время, определяемое условиями безопасности и требующие наличия питания после срабатывания АЗ реактора.

Третья группа

потребители, не предъявляющие повышенных требований к надежности электроснабжения, допускающие перерыв питания на время автоматического ввода резервного источника питания (АВР).

3.3. Задания для проведения зачета и экзамена.

Зачет по дисциплине «Атомные станции» проводится в письменной и устной форме. Подготовка к зачету осуществляется по приведенным ниже вопросам.

Вопросы к зачету.

1. Назначение основного технологического оборудования ЯЭУ.
2. Какие типы теплоносителей используются в ЯЭУ?
3. Основные требования, предъявляемые к теплоносителям ЯЭУ.
4. Опишите основные свойства водного, газообразных и жидко-металлических

теплоносителей.

5. Изобразите в T-S диаграмме термодинамический цикл с турбиной на перегретом и насыщенном паре.
6. Что такое термический к.п.д.? В каких случаях можно записать его выражение через начальную и конечную температуры цикла?
7. Выбор и обоснование начальных параметров рабочего цикла для ЯЭУ с различными типами реакторов.
8. Обоснование конечных параметров рабочего цикла ЯЭУ.
9. Какие требования накладывает на режим работы АЭС вид суточного графика электрической нагрузки?
10. На какие части делится график нагрузки по уровню потребления энергии? Как «заполняется» график нагрузки различного рода электростанциями?
11. Что такое регенерация теплоты? Как она осуществляется физически и технически?
12. Как определить расход пара на турбину с регенеративными отборами? Каково предельное число регенеративных отборов и чем оно определяется?
13. До какой температуры можно нагреть питательную воду за счет регенеративного подогрева? Как выбирают ее оптимальную величину? Что такое степень регенерации?
14. Запишите выражение термического к.п.д. цикла с регенерацией через термический к.п.д. цикла без регенерации. Что такое энергетический коэффициент?
15. Что такое водно-химический режим? Основные задачи ВХР.
16. Какой ВХР называется коррекционным? Какие корректирующие добавки используются на блоках с реакторами типа ВВЭР?
17. Почему ВХР блоков с реакторами типа РБМК бескоррекционный?
18. Вводно-химический режим рабочих контуров ЯЭУ.
19. Что входит в состав реакторной установки с реактором типа ВВЭР-1000?
20. Что входит в состав реакторной установки с реактором типа РБМК-1000?
21. Укажите основные технические характеристики реакторной установки с реактором типа ВВЭР-1000.
22. Укажите основные технические характеристики реакторной установки с реактором типа РБМК-1000.
23. Назначение систем нормальной эксплуатации, систем безопасности.
24. Из каких соображений выбирается производительность и количество каналов систем безопасности?
25. Назначение систем локализации аварий на АЭС.
26. Почему в составе реакторной установки с реактором типа РБМК-1000 нет системы компенсации давления?
27. Какое исходное событие является максимальной проектной аварией для реакторной установки с реактором типа ВВЭР-1000?
28. Какое исходное событие является максимальной проектной аварией для реакторной установки с реактором типа РБМК-1000?

Вопросы к экзамену.

1. Что такое водно-химический режим? Основные задачи ВХР.
2. Какой ВХР называется коррекционным? Какие корректирующие добавки используются на блоках с реакторами типа ВВЭР?
3. Почему ВХР блоков с реакторами типа РБМК бескоррекционный?
4. Вводно-химический режим рабочих контуров ЯЭУ.
5. Что входит в состав реакторной установки с реактором типа ВВЭР-1000?
6. Что входит в состав реакторной установки с реактором типа РБМК-1000?
7. Укажите основные технические характеристики реакторной установки с реактором типа ВВЭР-1000.
8. Укажите основные технические характеристики реакторной установки с реактором типа РБМК-1000.
9. Назначение систем нормальной эксплуатации, систем безопасности.
10. Из каких соображений выбирается производительность и количество каналов систем безопасности?
11. Назначение систем локализации аварий на АЭС.
12. Почему в составе реакторной установки с реактором типа РБМК-1000 нет системы компенсации давления?
13. Какое исходное событие является максимальной проектной аварией для реакторной установки с реактором типа ВВЭР-1000?
14. Какое исходное событие является максимальной проектной аварией для реакторной установки с реактором типа РБМК-1000?
15. Каково назначение парогенераторных установок в схемах АЭС?
16. Основные отличия парогенераторных установок блоков с реакторами типа ВВЭР и БН.
17. Перечислите основные требования, предъявляемые к турбоустановкам АЭС.
18. Что такое «формула турбины»? Что она отражает?
19. Для чего нужна сепарация и промежуточный перегрев пара?
20. Назначение и состав конденсационных установок. Принципиальная схема конденсационной установки.
21. От чего зависит вакуум в конденсаторе турбины? Для чего необходимо поддерживать вакуум в конденсаторе?
22. Какую функцию выполняет эжекторная установка?
23. Назначение и состав блочной обессоливающей установки.
24. Выбор числа и производительности конденсатных насосов. Включение конденсатных насосов в тепловую схему АЭС.
25. Назначение и состав деаэрационной установки. Способы дегазации воды. Типы деаэраторов.
26. Питательные установки. Типы питательных насосов, их сравнительный анализ.
27. Назначение систем технического водоснабжения. Типы систем технического водоснабжения, их сравнение между собой.
28. Основные потребители технической воды на АЭС.

29. Оценка необходимого расхода воды в системе технического водоснабжения.
30. Для чего нужны испарительные установки?
31. Каковы конструкционные особенности испарителей для переработки высокоминерализованной воды?
32. Состав теплофикационной установки и ее назначение.
33. За счет каких факторов в циркулирующих на АЭС средах возникает радиоактивность?
34. Какие последствия, опасные для эксплуатационных режимов, могут вызвать твердые отложения в первом контуре? Какие технологические установки АЭС обеспечивают снижение этих отложений?
35. Как происходит периодическое удаление твердых отложений из первого контура и как затем утилизируются эти отходы?
36. Приведите принципиальную систему спецгазоочистки.
37. Приведите примеры систем спецводочистки.
38. Назначение вентиляционных установок на АЭС.
39. Классификация помещений АЭС по степени активности.
40. Основы проектирования вентиляционных установок.

Критерии оценки зачета.

Итоговая сумма баллов	Оценка по 4-бальной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS	Градация
90-100	отлично	зачтено	A	отлично
85-89	хорошо		B	очень хорошо
75-84			C	хорошо
70-74			D	удовлетворительно
65-69	удовлетворительно		E	посредственно
60-64			F	неудовлетворительно
ниже 60	неудовлетворительно	не зачтено	F	неудовлетворительно

Зачтено «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Зачтено «Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном

сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.

Зачтено «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Зачтено «Удовлетворительно»- теоретическое 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.

Зачтено «Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

Не зачтено «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.

Критерии оценки экзамена.

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно»- теоретическое 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.

«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.