



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«АВТОМАТИЗАЦИЯ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК НА ТЭС»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Профиль программы  
**«ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ»**

ИНСТИТУТ

морских технологий, энергетики и строительства

РАЗРАБОТЧИК

кафедра энергетики

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенции  | Дисциплина   | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции   |
|---|--|--|---|
| <p>ПК-8: Способен управлять деятельностью по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей;</p> <p>ПК-9: Готовность участвовать в эксплуатации и обслуживании технологического оборудования теплоэнергетических объектов</p> | <p>ПК-8.2: Способность осуществлять эксплуатацию оборудования тепловых сетей;</p> <p>ПК-9.5: Обеспечение технического обслуживания водоподготовительных установок ТЭС с использованием стандартных средств автоматизации</p> | <p>Автоматизация водоподготовительных установок на ТЭС</p> | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения о ВПУ современных ТЭС как объектах автоматизации;</li> <li>- основные факторы, определяющие качество очистки воды и задачи автоматизации оборудования предварительной очистки и схем обессоливания ВПУ;</li> <li>- организацию оперативного автоматического химконтроля и диагностику нарушений водно-химических режимов ТЭС;</li> <li>- основные типы схем автоматизации оборудования ВПУ, а также контролируемые и нормируемые показатели качества теплоносителя;</li> <li>- принципы функционирования системы химико-технологического мониторинга на ТЭС.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться понятиями и терминологией теории автоматического управления;</li> <li>- обосновывать выбор технических средств контроля и управления процессами функционирования оборудования ВПУ;</li> <li>- определять параметры настройки систем автоматического регулирования параметрами ВПУ.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации оперативного контроля и управления процессами водоподготовки на ТЭС;</li> <li>- навыками организации автоматической коррекции теплоносителя ТЭС</li> </ul> |

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задание по темам практических занятий (для студентов очной формы обучения);
- задание по контрольной работе (для студентов заочной формы обучения);

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, относятся:

- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

## **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

3.1 Тестовые задания по дисциплине представлены в Приложении № 1. Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Оценивание осуществляется по следующим критериям, приведенным в таблице 2:

- «зачтено» – 41-100 % правильных ответов на заданные вопросы;
- «не зачтено» – 0-40 % правильных ответов.

3.2 Задание по отдельным темам практических занятий выполняется студентами очной формы обучения в виде развернутых ответов на поставленные вопросы для одного из вариантов, который определяется преподавателем. Студент должен привести описание принципиальной САУ предложенной ему схемы водоподготовительной установки энергоблока ТЭС или станции с поперечными связями, привести её основные технические характеристики, указать особенности её работы, применяемые типы регуляторов, исполнительные механизмы, датчики регулируемых параметров. После проверки выполненного комплексного задания производится его защита. Содержание и варианты задания приведены в Приложении №2.

3.3 Задание по контрольной работе выдается студентам заочной формы обучения с целью контроля качества их самостоятельной работы. Контрольная работа предполагает развернутых ответов на поставленные вопросы для одного из вариантов, который определяется преподавателем. Содержание контрольной работы для студентов заочной формы обучения соответствует содержанию заданию по темам практических занятий для студентов очной формы обучения (см. п.3.2).

Выполненную контрольную работу студенты сдают на проверку преподавателю, который делает замечания и пишет рецензию. В случае отсутствия серьезных замечаний студент допускается к защите контрольной работы. При наличии серьезных замечаний работа направляется на доработку. Защита проводится в часы индивидуальных консультаций преподавателя. Студент, самостоятельно выполнивший задание и обладающий полнотой знаний в отношении изучаемых объектов, получает оценку «зачтено». Система оценивания и критерии оценки контрольной работы представлены в таблице 2.

#### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в восьмом семестре в форме зачета по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Оценка «зачтено» выставляется студентам, получившим положительную оценку по результатам практических занятий, тестирования и самостоятельной работы – выполнения и успешной защиты задания по отдельным темам практических занятий (для студентов очной формы обучения) или контрольной работы (для студентов-заочников).

4.2 В отдельных случаях (в случаях не выполнения всех видов текущего контроля) зачет принимается по контрольным вопросам, которые приведены в Приложении № 3. Оценка результатов сдачи зачета («зачтено» или «не зачтено») осуществляется в соответствии с критериями, указанными в таблице 2.

Таблица 2 – Система и критерии выставления оценки

| Система оценок  | 2   | 3   | 4   | 5   |
|---|---|---|---|---|
|   | 0-40%   | 41-60%  | 61-80 %   | 81-100 %  |
| Критерий  | «неудовлетворительно»   | «удовлетворительно»   | «хорошо»  | «отлично»   |
|   | «не зачтено»  | «зачтено»   |   |   |
| <b>1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b> | Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно | Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда | Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изу- | Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект |

| Система оценок<br><br>Критерий   | 2  | 3  | 4  | 5   |
|--|--|--|--|---|
|  | 0-40%  | 41-60%   | 61-80 %  | 81-100 %  |
|  | «неудовлетворительно»  | «удовлетворительно»  | «хорошо»   | «отлично»   |
|  | «не зачтено»   | «зачтено»  |  |   |
|  | связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)  | на изучаемый объект  | чаемый объект  |   |
| <b>2. Работа с информацией</b>   | Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи              | Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи              | Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи  | Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи  |
| <b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>       | Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений | В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации | В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные | В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи |
| <b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b> | В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки    | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом  | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма                                     | Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи  |

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Автоматизация водоподготовительных установок на ТЭС» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль «Тепловые электрические станции»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры энергетики (протокол № 4 от 29.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Вариант 1

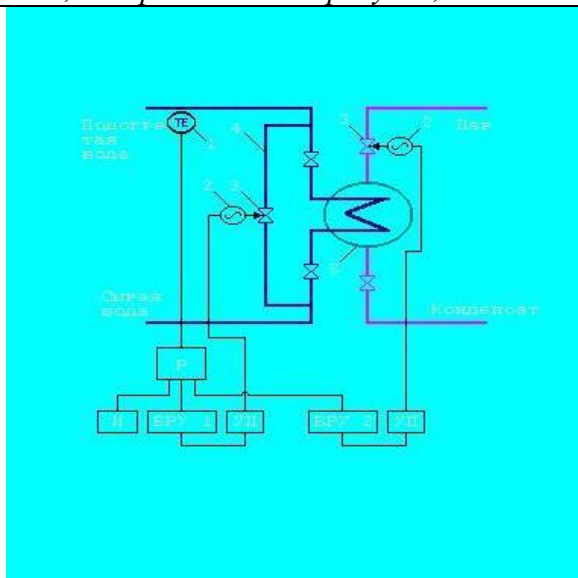
ПК-8: Способен управлять деятельностью по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей;

Индикатор ПК-9: Готовность участвовать в эксплуатации и обслуживании технологического оборудования теплоэнергетических объектов;

ПК-8.2: Способность осуществлять эксплуатации оборудования тепловых сетей;

Индикатор ПК-9.5: Обеспечение технического обслуживания водоподготовительных установок ТЭС с использованием стандартных средств автоматизации.

*Вопрос 1. Система автоматическая регулирования температуры исходной воды на водоподготовительной установке, изображенная на рисунке, выполняет функцию:*



1. Стабилизации

3. Программного регулирования

2. Следящего регулирования

4. Обеспечения безопасности

*Вопрос 2. Технологические процессы водоподготовительных установок на ТЭС описываются:*

1. Линейными математическими моделями

3. Непрерывными математическими моделями

2. Статистическими математическими моделями

4. Топологическими математическими моделями

*Вопрос 3. Функциональная схема автоматизации включает в себя*

1. Контроль и управление

3. Регулирование и оснащение приборами и средствами автоматизации

2. Управление и регулирование

4. Контроль, управление, регулирование и оснащение приборами и средствами автома-

|  |         |
|--|---------|
|  | тизации |
|--|---------|

*Вопрос 4. Условное изображение прибора в функциональной схеме САУ ВПУ включает в себя*

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1. Измеряемую величину  | 3. Уточнение измеряемой величины |
| 2. Измеряемую величину, уточнение измеряемой величины и функциональные признаки | 4. Функциональные признаки       |

*Вопрос 5. Ключ ручного управления осветлителем:*

|   |  |
|---|--|
| 1. Может работать параллельно с ключом АСР                      | 3. Может работать только последовательно с ключом АСР          |
| 2. Не может работать параллельно и последовательно с ключом АСР | 4. Может работать параллельно с ключом АСР в некоторых случаях |

*Вопрос 6. Автоматизация работы ВПУ обеспечивает следующие преимущества (1 – снижение трудозатрат; 2 – повышение надежности работы; 3 – интенсификация технологического процесса; 4 – снижение расхода реагентов):*

|               |            |
|---------------|------------|
| 1. 2, 4       | 3. 1, 3    |
| 2. 1, 2, 3, 4 | 4. 2, 3, 4 |

*Вопрос 7. Внедрение АСУ химцеха:*

|   |                              |
|---|------------------------------|
| 1. Повышает надежность оборудования ВПУ | . Сокращает персонал химцеха |
| 2. Исключает сменный персонал химцеха   | . Снижает расходы реагентов  |

*Вопрос 8. Колебания расхода воды поступающей в осветлительный фильтр допускается в пределах:*

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1. 5 % в минуту | 3. 9 % в минуту  |
| 2. 7 % в минуту | 4. 11 % в минуту |

*Вопрос 9. Для подачи реагентов в несколько осветлителей:*

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. Можно использовать один насос  | 3. Можно использовать один насос в некоторых случаях   |
| 2. Нельзя использовать один насос | 4. Можно использовать один насос, если подача реагента в осветлители осуществляется попеременно равными частями. |

*Вопрос 10. Функции, выполняемые приборами в САУ ВПУ:*

|                            |  |
|----------------------------|--|
| 1. Отображение информации  | 3. Отображение информации, формирование выходного сигнала, дополнительное значение |
| 2. Дополнительное значение | 4. Формирование выходного сигнала  |

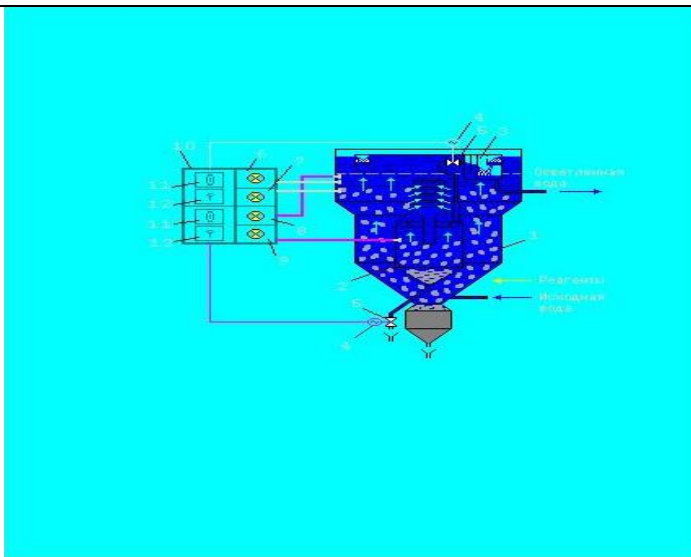
*Вопрос 11. Условное изображение прибора в функциональной схеме САУ включают*

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1. Измеряемую величину  | 3. Уточнение измеряемой величины |
| 2. Измеряемую величину, уточнение измеряемой величины и функциональные признаки | 4. Функциональные признаки       |

*Вопрос 12. При достижении иламом какого уровня система управления открывает кран на*



линии продувки осветлителя



|   |   |
|---|---|
| 1. Предельного верхнего контактного уровня воды в осветлителе | 3 Среднего уровня воды в осветлителе                        |
| 2. Предельного верхнего уровня в шламоуловителе               | 4 Предельного нижнего контактного уровня воды в осветлителе |

Вопрос 13. Автоматизированный мониторинг показателей качества ведения водно-химического режима блока ТЭС с котлами СВД проводится по:

|  |  |
|--|--|
| 1. Удельной электрической проводимости питательной воды блока. | 3. Содержанию хлоридов в турбинном конденсате                                |
| 2. Окисляемости питательной воды                               | 4. Окислительно-восстановительному потенциалу охлаждающей воды конденсатора. |

Вопрос 14. Удельная электрическая проводимость воды в схемах автоматизированного мониторинга показателей качества ведения водно-химического режима измеряется:

|  |   |
|--|---|
| 1. Потенциометрическим методом с помощью ионоселективного электрода. | 3. Титрованием раствором азотной ртути. |
| 2. Фотоэлектрокалориметром   | 4. Кондуктометром.                      |

Вопрос 15. К автоматической регулирующей арматуре САУ водоподготовительных установок относят:

|                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| 1. Невозвратные клапана | 3. Мембранные клапана        |
| 2. Взрывные клапана     | 4. Предохранительные клапана |

## Вариант 2

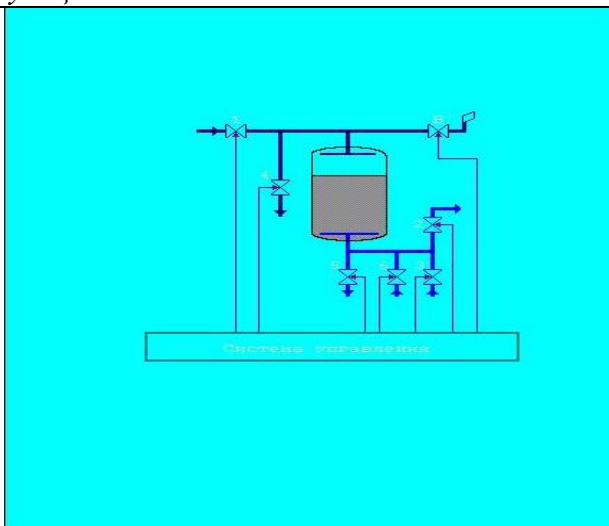
ПК-8: Способен управлять деятельностью по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей;

Индикатор ПК-9: Готовность участвовать в эксплуатации и обслуживании технологического оборудования теплоэнергетических объектов

ПК-8.2: Способность осуществлять эксплуатации оборудования тепловых сетей;

Индикатор ПК-9.5: Обеспечение технического обслуживания водоподготовительных установок ТЭС с использованием стандартных средств автоматизации

*Вопрос 1. Система автоматического управления механическими фильтрами, изображенная на рисунке, выполняет функцию:*



|                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Стабилизации            | 3 Программного регулирования      |
| 2. Следящего регулирования | 4 Контроля состояния оборудования |

*Вопрос 2. Технологический процесс водоподготовительных установок состоит из*

|                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| 1. Операций и оборудования  | 3. Операций                           |
| 2. Оборудования и персонала | 4. Операций, оборудования и персонала |

*Вопрос 3. Датчик концентрации системы автоматического управления концентрации регенерационного раствора кислоты работает:*

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1. По рН-метрическому принципу      | 3 По кондуктометрическому принципу                            |
| 2. По принципу объемного титрования | 4 По рН-метрическому принципу и принципу объемного титрования |

*Вопрос 4. Технологические процессы в водоподготовительных установках включают в себя:*

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. Основные виды операций        | 3. Комплексные виды операций                |
| 2. Вспомогательные виды операций | 4. Основные и вспомогательные виды операций |

*Вопрос 5. Колебания температуры воды поступающей в осветлитель допускается:*

|                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. В пределах $\pm 1,0^0$ С | 3. В пределах $\pm 15^0$ С |
| 2. В пределах $\pm 5,0^0$ С | 4. В пределах $\pm 30^0$ С |

*Вопрос 6. При разработке систем автоматического регулирования водоподготовительных установок используются*

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1. Параметрические виды информации   | 3. Параметрические, непараметрические графические виды информации |
| 2. Непараметрические виды информации | 4. Графические виды информации                                    |

*Вопрос 7. В технологическом процессе водоподготовительных установок используется*

|                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 1. Два типа операций | 3. Четыре типа операций |
|----------------------|-------------------------|

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 2. Три типа операций | 4. Пять типов операций |
|----------------------|------------------------|

*Вопрос 8. Поиск «узких мест» технологического процесса водоподготовительных установок выполняют за счет:*

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1. Количества обслуживающего персонала | 3. Величины суммарных затрат       |
| 2. Времени выполнения операций         | 4. Количества выполняемых операций |

*Вопрос 9. Оценка и выбор вариантов реализации технологического процесса водоподготовительных установок выполняется с помощью:*

|                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. Матрицы релевантности | 3. Сетевой модели вариантов |
| 2. Экспертного опроса    | 4. Матрица парных сравнений |

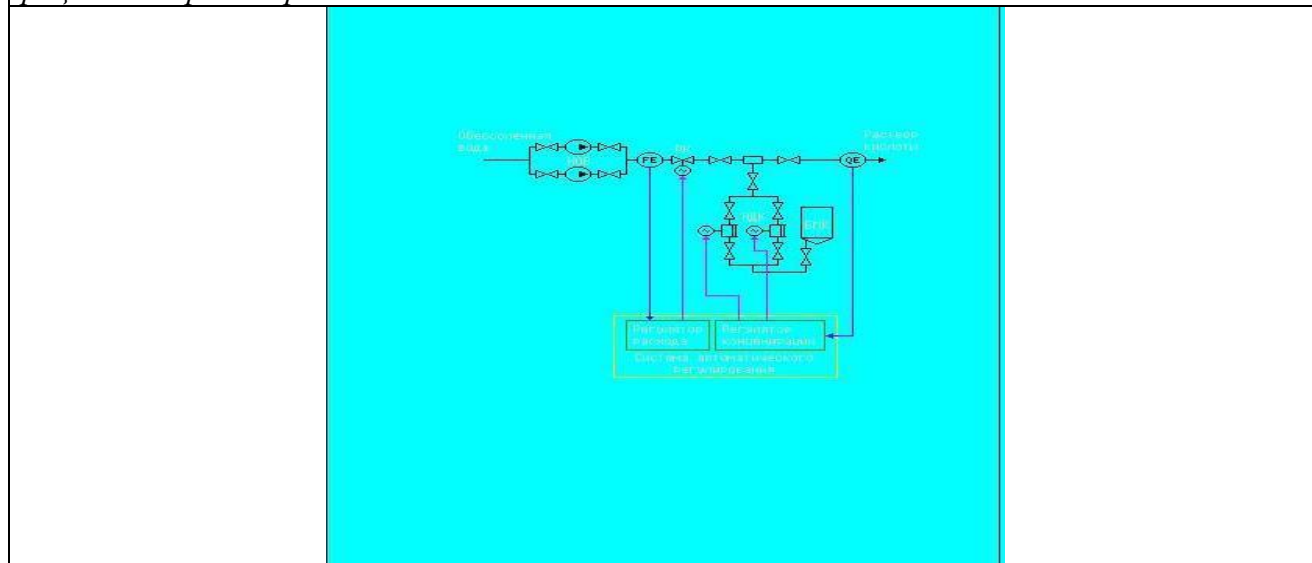
*Вопрос 10. Управляющий вычислительный комплекс САР водоподготовительных установок включает в себя:*

|  |  |
|--|--|
| 1. Управление, защиту, регулирование                     | 3. Управление, защиту, регулирование, цифровую индикацию, печать, сигнализацию |
| 2. Управление, защиту, регулирование, цифровую индикацию | 4. Управление, защиту, регулирование, цифровую индикацию, сигнализацию         |

*Вопрос 11. Автоматизированный мониторинг показателей качества ведения водно-химического режима блока ТЭС с котлами ВД проводится по:*

|   |   |
|---|---|
| 1. Удельной электрической проводимости питательной воды парового котла. | 1. Содержанию фосфатов в перегретом парового котла. |
| 2. Содержанию ГДП в питательной воде парового котла.                    | 2. Окисляемости питательной воды парового котла.    |

*Вопрос 12. Какую функцию выполняет регулятор концентрации САР концентрации регенерационного раствора кислоты*



|                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. Стабилизации            | 3. Программного регулирования           |
| 2. Следящего регулирования | 4. Воздействия на регулируемый параметр |

|  |   |
|--|---|
| <i>Вопрос 13. Концентрация иона натрия в паре в схемах автоматизированного мониторинга показателей качества ведения водно-химического режима может измеряться:</i> |   |
| 1. Потенциометрическим методом с помощью ионоселективного электрода.   | 3. Титрованием раствором азотнокислой ртути.    |
| 2. Фотоэлектрокалориметром   | 4. Титрованием раствором азотнокислого серебра. |

|  |                        |
|--|------------------------|
| <i>Вопрос 14. Температура воды в схемах САУ водоподготовительных установок может измеряться с помощью:</i> |                        |
| 1. Термоанемометров  | 3. Термопар            |
| 2. Пирометров  | 4. Ртутных термометров |

|   |   |
|---|---|
| <i>Вопрос 15. САУ схемой дозирования аммиака предназначена для:</i> |   |
| 1. Регулирования жёсткости воды                                     | 3. Поддержания оптимальной удельной электрической проводимости воды |
| 2. Поддержания оптимального водородного показателя рН воды          | 4. Регулирования концентрации кислорода в воде                      |

### Вариант 3

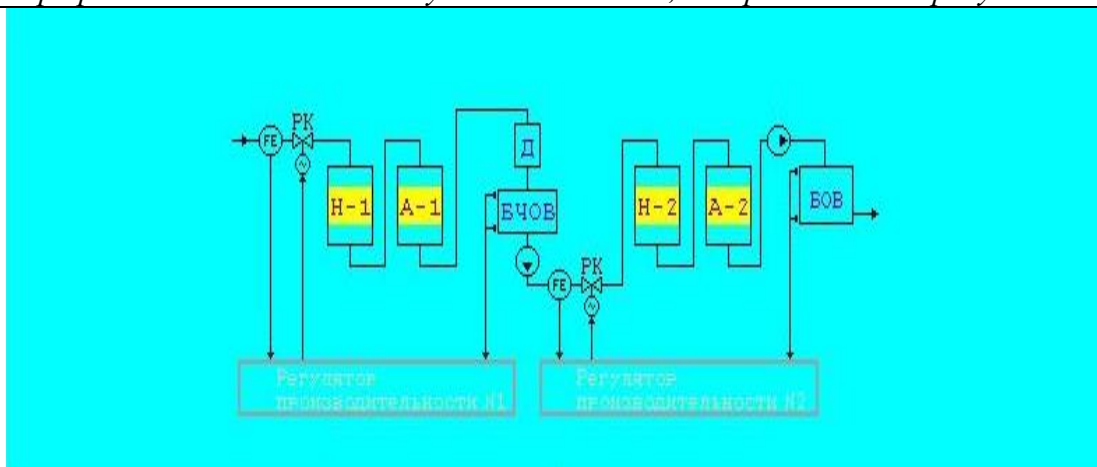
ПК-8: Способен управлять деятельностью по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей;

Индикатор ПК-9: Готовность участвовать в эксплуатации и обслуживании технологического оборудования теплоэнергетических объектов

ПК-8.2: Способность осуществлять эксплуатацию оборудования тепловых сетей;

Индикатор ПК-9.5: Обеспечение технического обслуживания водоподготовительных установок ТЭС с использованием стандартных средств автоматизации

*Вопрос 1. При падении уровня в баке обессоленной воды ниже предельного нижнего уровня регулятор производительности II ступени схемы ВПУ, изображенной на рисунке:*



|   |  |
|---|--|
| 1. Приоткрывает регулирующий клапан РК2 | 3. Оставляет без изменения регулирующий клапан РК2 |
| 2. Прикрывает регулирующий клапан РК2   | 4. Закрывает регулирующий клапан РК2               |

|  |   |
|--|---|
| <i>Вопрос 2. Функциональная схема САУ включает в себя аппаратуру</i>   |   |
| 1. Контроля, регулирования, сигнализации и управления  | 3. Регулирования  |
| 2. Сигнализации  | 4. Контроля   |
| <i>Вопрос 3. Функциональная схема САУ водоподготовительных установок содержит</i>                              |   |
| 1. Приборы по месту  | 3. Управляющий вычислительный комплекс, приборы на щите, приборы по месту и приборы на стойке   |
| 2. Управляющий вычислительный комплекс   | 4. Приборы на щите  |
| <i>Вопрос 4. Объем автоматизации приготовления регенерационного раствора ионитных фильтров включает:</i>       |   |
| 1. Автоматический контроль и регулирование концентрации регенерационного раствора                              | 3. Автоматический контроль за обменной ёмкостью ионита во время регенерации   |
| 2. Автоматический пропуск регенерационного раствора через фильтр   | 4. Автоматический контроль уровня регенерационного раствора   |
| <i>Вопрос 5. При работе осветителя регулируемыми параметрами являются:</i>                                     |   |
| 1. Температура воды, производительность, дозы реагентов, уровень шлама в осветлителе                           | 3. Жесткость и щелочность осветлённой воды, дозы реагентов, уровень шлама в осветлителе   |
| 2. pH осветлённой воды, температура воды, производительность, дозы реагентов                                   | 4. pH осветлённой воды, температура воды, производительность, уровень шлама, дозы реагентов   |
| <i>Вопрос 6. Принципиальные схемы САУ, построенные на основе функциональных схемах автоматизации, содержат</i> |   |
| 1. Алгоритмы функционирования узлов управления и регулирования   | 3. Алгоритмы функционирования узлов управления и регулирования, алгоритмы контроля и сигнализации, общие технические требования к автоматизируемому объекту |
| 2. Общие технические требования к автоматизируемому объекту  | 4. Алгоритмы контроля и сигнализации  |
| <i>Вопрос 7. Методы измерения параметров технологического процесса водоподготовки включают в себя:</i>         |   |
| 1. Совокупность различных приемов измерения параметра  | 3. Совокупность принципов измерений   |
| 2. Совокупность различных приемов измерения параметра (ов), принципов измерений и средств измерений параметров | 4. Совокупность средств измерений параметров  |
| <i>Вопрос 8. Технологический комплекс водоподготовительных установок включает в себя:</i>                      |   |
| 1. Технологический процесс, объект преобразования и систему автоматизированного управления                     | 3. Технологическую линию, объект преобразования и систему автоматизированного управления  |

|  |  |
|--|--|
| 2. Технологический процесс, объект преобразования и технологическое оборудование | 4. Технологический процесс, объект преобразования, технологическое оборудование и систему автоматизированного управления |
|--|--|

*Вопрос 9 Основными функция контрольно-измерительных приборов и автоматики водоподготовительных установок являются:*

|  |   |
|--|---|
| 1. Контроль за состоянием технических средств  | 3. Монтаж и демонтаж приборов и средств автоматизации |
| 2. Контроль за состоянием технических средств, монтаж и демонтаж приборов и средств автоматизации и ремонт и наладка средств автоматизации | 4. Ремонт и наладка средств автоматизации             |

*Вопрос 10. Разработка технического задания на программирование задачи управления функционированием объекта водоподготовительной установки включает в себя:*

|  |  |
|--|--|
| 1. Постановку задачи и выходные значения | 3. Постановку задачи, выходные значения, алгоритм решения задачи, программу и контрольный пример |
| 2. Алгоритм решения задачи и программу   | 4. Контрольный пример  |

*Вопрос 11. При работе испарителя основными регулируемые параметрами являются:*

|   |  |
|---|--|
| 1. Жесткость и щелочность дистиллята, дозы реагентов, уровень воды в испарителе | 3. Температура и давление вторичного пара, солесодержание дистиллята, уровень воды в испарителе. |
| 2. РН дистиллята, температура воды, производительность, дозы реагентов          | 4. Графические виды информации   |

*Вопрос 12 Автоматизированный мониторинг показателей качества ведения водно-химического режима блока ТЭС с прямоточными котлами СКД проводится по:*

|   |  |
|---|--|
| 1. Концентрации иона натрия в паре            | 3. Концентрации иона натрия в котловой воде. |
| 2. Жесткости и щелочности циркуляционной воды | 4. Концентрации соединений железа в паре     |

*Вопрос 13. Концентрация иона натрия в турбинном конденсате в схемах автоматизированного мониторинга показателей качества ведения водно-химического режима может измеряться:*

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1. Фотоэлектрорадиометром.          | 3. Пламенной фотометрией.                 |
| 2. Титрованием раствором Трилона Б. | 2. Титрованием раствором азотной кислоты. |

*Вопрос 14. В качестве сигнализатора уровня шлама в осветлителе применяют:*

|  |  |
|--|--|
| 1. Сигнализаторы уровня фотоэлектрического типа. | 3. Сигнализаторы уровня электродного типа        |
| 2. Дифференциальные манометры – уровнемеры.      | 4. Сигнализаторы уровня фотоэлектрического типа. |

|  |   |
|--|---|
| <i>Вопрос 15. Потенциометрический метод анализа воды с помощью ионоселективного электрода может применяться:</i> |   |
| 1. Для определения соединений кремниевой кислоты   | 3. Для определения удельной электропроводимости воды. |
| 2. Для определения фосфатов в котловой воде.   | 4. Для определения водородного показателя рН          |

Приложение № 2

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**(для студентов очной формы обучения)/**

**КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ**

**(для студентов заочной формы обучения)**

Задание:

1. Анализ существующего технологического процесса водоподготовительных установок на ТЭС.
2. Выбор объекта автоматизации.
3. Построение топологической модели, в виде функционального графа, технологического процесса водоподготовительных установок.
4. Анализ топологической модели процесса водоподготовительных установок.
5. Выбор «узких мест» топологической модели процесса водоподготовительных установок.
6. Построение на основе топологической модели функциональной схемы автоматизации водоподготовительных установок.
7. Выбор и анализ управляющих параметров технологического процесса.
8. Выбор контрольно- измерительных приборов, регулирующей арматуры и оборудования автоматизации.
9. Построение на базе функциональной схемы принципиальной схемы САУ.

Варианты задания:

1. Автоматизированные системы управления осветлителей для коагуляции и известкования воды на ТЭС.
2. Автоматизация установок химического обессоливания с блочным включением фильтров.
3. Автоматизация установок химического обессоливания с секционным включением фильтров.
4. Автоматизированные системы управления деаэрационных установок ТЭС.
5. Обобщенная структурная схема АСУ ТП химического цеха РТС.
6. Автоматизированные системы управления механическими фильтрами установок предварительной очистки воды на ТЭС.
7. Автоматизированные системы управления установок для мембранных методов очистки воды на ТЭС.



8. Автоматизированные системы управления систем очистки турбинного конденсата ТЭС.
9. Обобщенная структурная схема АСУ ТП химического цеха. Автоматизированные системы управления для коррекционной обработки воды на ТЭС.
10. Автоматизированные системы управления установок по очистке сточных вод ионитных фильтров.
11. Автоматический химический контроль водоподготовительных установок на ТЭС.
12. Автоматизированные системы управления многоступенчатых испарительных установок мгновенного вскипания.
13. Автоматизированные системы управления установок по очистке сточных вод загрязненных нефтепродуктами на ТЭС.
14. Автоматизация устройств для коррекционной обработки воды.
15. Применение микропроцессорных контроллеров для автоматизации ВПУ.

Приложение № 3

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КОТОРЫЕ ПРИ  
НЕОБХОДИМОСТИ МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Объекты и задачи автоматизации ВПУ на современных ТЭС.
2. Уровень и технико-экономическая эффективность автоматизации ВПУ ТЭС.
3. Конструкция и принцип действия исполнительных механизмов САУ испарителя.
4. Автоматизированные системы управления осветлителей для коагуляции и извешивания воды на ТЭС
5. Принцип действия датчика уровня воды в испарителе и паропромывочном устройстве.
6. Принцип действия кондуктометрического датчика солёности концентрата и дистиллята.
7. Контроль и сигнализация уровня шлама.
8. Регулирование производительности осветлителя.
9. Схема регулирования нагрузки осветлителя.
10. Определение типа и параметров настройки типового линейного регулятора.
11. Выбор регулятора и определение параметров его настройки.
12. САУ осветлительных фильтров.
13. Система управления процессом приготовления регенерационных растворов для ионитных фильтров.
14. Способы проведения регенерации анионитных фильтров и применяемые схемы САУ.
15. Структурная схема системы автоматического управления рабочим циклом ионитного фильтра
16. САУ производительности химводоочистки.
17. Автоматическая запорная арматура и электрогидравлические реле применяемые в схемах АСУ ионитного обессоливания ТЭС.
18. Принцип действия прибора для автоматического контроля показателя рН питательной воды и конденсата.
19. Принцип действия прибора для автоматического контроля концентрации натрия в паре, питательной воде и конденсате.
20. Автоматические анализаторы химсостава теплоносителя.

21. Автоматическая система управления дозированием комплексонов.
22. Автоматические приборы химического контроля ВПУ ТЭС
23. Структурная схема системы автоматического управления термического деаэрата-  
ра.
24. Структурная схема системы автоматического управления испарителя кипящего  
типа.
25. САУ сорбционного угольного фильтра для очистки сточных вод загрязнённых  
нефтепродуктами.
26. Как воздействует регулятор производительности схемы хим. обессоливания воды  
на регулирующий клапан (РК) при падении уровня в баке обессоленной воды выше заданно-  
го уровня?
27. Автоматизация установок химического обессоливания с секционным включением  
фильтров.
28. Какую функцию выполняет регулятор концентрации САУ регулирования концен-  
трации регенерационного раствора кислоты схемы хим. обессоливания воды?
29. Автоматизированные системы управления систем очистки турбинного конденсата  
ТЭС.
30. САУ двухкамерного антрацитового фильтра для очистки сточных вод загрязнён-  
ных нефтепродуктами.