



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

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)

**«ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ»**

основной профессиональной образовательной программы специалитета
по специальности

26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Специализация программы
«Эксплуатация главной судовой двигательной установки»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Морской
кафедра электрооборудования и автоматики судов

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с компетенциями

Код и наименование компетенции	Результаты обучения, соотнесенные с компетенциями
ОПК-5: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; ПК-5: Способен осуществлять техническое обслуживание и эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления.	<u>Знать:</u> основы автоматизации управления главными и вспомогательными элементами СЭУ; функциональный состав САУ, физические принципы работы элементов САУ, их статические и динамические характеристики; основные методы анализа устойчивости и качества САУ во временной и частотной областях; основные критерии оптимальной настройки САУ; влияние на свойства САУ настроек регуляторов. <u>Уметь:</u> оценивать статические и динамические свойства САУ в процессе технической эксплуатации. <u>Владеть:</u> навыками настройки САУ по характеристикам разомкнутой и замкнутой системы.

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов с ключами правильных ответов;
- задания по контрольной работе (для обучающихся по заочной форме обучения).

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов с ключами правильных ответов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	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
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	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 задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задачи данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, по-	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	ным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки		нимает основы предложенного алгоритма	рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/ не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» - от 81 до 100 % правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/ не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ОПК-5: способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Тестовые задания закрытой формы:

1. Законом регулирования называют функциональную взаимосвязь между: ...

Варианты ответов:

- а) задающим воздействием и изменением управляющего воздействия;
- б) погрешностью регулирования и изменением управляющего воздействия;**
- в) статической ошибкой и изменением задающего воздействия;
- г) задающим воздействием и погрешностью регулирования.

2. Интервал времени от подачи единичного ступенчатого воздействия на вход системы до момента, когда отклонение переходной характеристики $h(t)$ от установившегося значения $h_{уст}$ не превышает некоторой заданной величины, называется время: ...

Варианты ответов:

- а) регулирования;**

- б) нарастания;
- в) перерегулирования;
- г) управления.

3. Процесс преобразования непрерывного сигнала в дискретный называется: ...

Варианты ответов:

- а) делением;
- б) дискретизацией;
- в) квантованием;**
- г) разбиением.

4. Переходной процесс, при котором параметр отклоняется в обе стороны от заданного значения...

Варианты ответов:

- а) колебательный апериодический;
- б) колебательный периодический;**
- в) монотонный апериодический;
- г) монотонный периодический.

Тестовые задания открытой формы:

5. Типовая система автоматического управления включает в себя _____

Ответ: объект управления и автоматический регулятор.

6. Целью регулирования является _____

Ответ: поддержание регулируемого параметра на заданном значении.

7. Разность установившихся значений регулируемого параметра, взятых при нулевой и номинальной нагрузках при условии неизменной настройки регулятора, называется _____

Ответ: неравномерностью.

8. При последовательном соединении звеньев с передаточными функциями $W_1(p)$, $W_2(p)$, $W_3(p)$ эквивалентная передаточная функция $W(p)$ равна: _____

Ответ: $W(p) = W_1(p) \cdot W_2(p) \cdot W_3(p)$.

9. Передаточная функция дифференциального регулятора описывается формулой

Ответ: $W(p)=Tр$.

10. Показатели качества, определяемые непосредственно по переходной характеристике по каналу управления или возмущения, называются _____

Ответ: прямые показатели качества.

11. Разность установившихся значений регулируемого параметра, взятых при нулевой и номинальной нагрузках при условии неизменной настройки регулятора, называется:

Ответ: неравномерностью.

12. При каком способе квантования непрерывный сигнал $x(t)$ преобразуется в последовательность дискретных сигналов, фиксированных в произвольные моменты времени при условии $\Delta x = \text{const}$ _____

Ответ: квантование по уровню.

13. Процесс задания, поддержания режима работы объекта на основе анализа информации о его состоянии называется _____

Ответ: управление.

14. Внешнее воздействие на устройство управления для достижения цели управления - это _____

Ответ: задающее воздействие.

15. При параллельном соединении звеньев с передаточными функциями $W_1(p)$, $W_2(p)$, $W_3(p)$ эквивалентная передаточная функция $W(p)$ равна _____

Ответ: $W(p)= W_1(p)+W_2(p)+W_3(p)$.

Компетенция ПК-5: Способен осуществлять техническое обслуживание и эксплуатацию электрооборудование, электронную аппаратуру и системы управления.

Тестовые задания закрытой формы:

16. На процесс регулирования инерционность регулятора оказывает следующее влияние ...

Варианты ответов:

- а) процесс приобретает монотонный характер;
- б) не оказывает влияния;
- в) вызывает колебательность и динамический заброс;**
- г) процесс приобретает колебательный апериодический характер.

17. Этот регулятор характеризуется высоким быстродействием, но наличием статической ошибки ...

Варианты ответов:

- а) ПД-регулятор;**
- б) ПИ-регулятор;
- в) И-регулятор;
- г) Д-регулятор.

18. Этот закон регулирования характеризуется низким быстродействием, но отсутствием статической ошибки ...

Варианты ответов:

- а) Д-закон;
- б) И-закон;**
- в) П-закон;
- г) ПД-закон.

19. Этот недостаток Д-регулятора обусловил отсутствие практического использования такого регулятора в чистом виде ...

Варианты ответов:

- а) регулятор генерирует управляющее воздействие слишком медленно;
- б) наличие статической ошибки;
- в) регулятор генерирует управляющее воздействие только при изменении регулируемой величины;**
- г) слишком высок динамический заброс параметра.

Тестовые задания открытой формы:

20. Закон регулирования, при котором постоянно присутствует статическая ошибка, называется _____

Ответ: пропорциональный.

21. Значения коэффициента усиления, при которых будет проявляться неустойчивость переходного процесса ПИ-регулятора _____

Ответ: низких (малых, близких к 0).

22. Этот закон регулирования характеризуется низким быстродействием, но отсутствием статической ошибки, называется _____

Ответ: интегральный.

23. Система считается устойчивой, если переходная составляющая с течением времени: _____

Ответ: стремится к нулю.

24. Регуляторы с _____ обратной связью осуществляют пропорционально-интегральный закон регулирования (ПИ-регуляторы) и их регуляторная характеристика - астатическая.

Ответ: гибкой.

25. Регуляторы, в которых перемещение исполнительного механизма происходит только за счет энергии, сообщаемой ей измерительной частью регулятора, по мощности выходного сигнала классифицируются как _____

Ответ: регуляторы прямого действия.

26. Разница между заданным и установившимся значением регулируемой величины, называется _____

Ответ: статическая ошибка.

27. Для устойчивой системы автоматического регулирования коэффициент колебательности μ должен лежать в пределах _____

Ответ: от 0 до 99%.

28. При увеличении значения коэффициента усиления регулятора возрастает _____ переходного процесса

Ответ: колебательность.

29. Как изменится время регулирования при увеличении значения постоянной времени интегрирования регулятора _____

Ответ: увеличится.

30. Режим работы системы автоматического регулирования, при котором регулируемые параметры не изменяются, называется _____

Ответ: статическим.

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

3.1 Типовые задания на контрольные работы студентам заочной формы обучения.

Учебным планом предусмотрена одна контрольная работа, которая имеет реферативный характер и строится на основе имеющихся источников информации (учебников, учебных пособий, монографий, авторефератов диссертаций, журнальных статей, сборников научных трудов, материалов научных конференций и т.п.), имеющих отношение к заданной тематике, определяемой тремя вопросами.

Тема 1. Понятие об автоматике

1. Задачи автоматизации управления судовыми техническими средствами. Принцип действия систем управления и регулирования.

2. Математическое описание САУ.

3. Вывести формулу передаточной функции по заданному дифференциальному уравнению $15 \frac{d^3}{dt^3} x_{\text{вых}}(t) + 4 \frac{d^2}{dt^2} x_{\text{вых}}(t) - 10 \frac{d}{dt} x_{\text{вых}}(t) + 4x_{\text{вых}}(t) = 4 \frac{d^3}{dt^3} x_{\text{вх}}(t) + 4x_{\text{вх}}(t)$.

Тема 2. Объекты управления и их свойства

1. Объекты управления и их свойства.

2. Математическое описание САУ.

3. Вывести формулу передаточной функции по заданному дифференциальному уравнению $22 \frac{d^4}{dt^4} x_{\text{вых}}(t) - 33 \frac{d^3}{dt^3} x_{\text{вых}}(t) + 22 \frac{d}{dt} x_{\text{вых}}(t) + 11x_{\text{вых}}(t) = 44 \frac{d^3}{dt^3} x_{\text{вх}}(t) + 11x_{\text{вх}}(t)$.

Тема 3. Состав систем автоматизации

1. Датчики и сигнализаторы, усилители, исполнительные механизмы систем автоматизации СЭУ.

2. Математическое описание САУ.

3. Вывести формулу передаточной функции по заданному дифференциальному уравнению $\frac{d^3}{dt^3} x_{\text{вых}}(t) + 7 \frac{d^2}{dt^2} x_{\text{вых}}(t) - 14 \frac{d}{dt} x_{\text{вых}}(t) + 7x_{\text{вых}}(t) = 21 \frac{d}{dt} x_{\text{вх}}(t) + 11x_{\text{вх}}(t)$.

Тема 4. Режимы работы САУ

1. Режимы работы САУ. Статические и динамические характеристики систем.
2. Структурные схемы и их преобразование.
3. Вывести формулу передаточной функции по заданному дифференциальному уравнению. Определить тип звена, коэффициент усиления k и постоянную времени T .

$$10 \frac{d}{dt} x_{\text{вых}}(t) + 10x_{\text{вых}}(t) = 10000 \frac{d}{dt} x_{\text{вх}}(t).$$

Тема 5. Типовые динамические звенья

1. Типовые динамические звенья.
2. Структурные схемы и их преобразование.
3. Вывести формулу передаточной функции по заданному дифференциальному уравнению. Определить тип звена, коэффициент усиления k и постоянную времени T .

$$20 \frac{d}{dt} x_{\text{вых}}(t) + 80x_{\text{вых}}(t) = 60 \frac{d}{dt} x_{\text{вх}}(t).$$

Тема 6. Регуляторы и их свойства

1. Основные законы регулирования.
2. Принципиальные и структурные схемы регуляторов прямого действия.
3. Вывести формулу передаточной функции по заданному дифференциальному уравнению. Определить тип звена, коэффициент усиления k и постоянную времени T .

$$25 \frac{d}{dt} x_{\text{вых}}(t) + 50x_{\text{вых}}(t) = 100 \frac{d}{dt} x_{\text{вх}}(t).$$

Тема 7. Характеристики регуляторов

1. Принципиальные и структурные схемы регуляторов непрямого действия.
2. Параметры настройки типовых регуляторов.
3. Вывести формулу передаточной функции по заданному дифференциальному уравнению. Определить тип звена, коэффициент усиления k и постоянную времени T .

$$30 \frac{d^2}{dt^2} x_{\text{вых}}(t) + 120 \frac{d}{dt} x_{\text{вых}}(t) = 60x_{\text{вх}}(t).$$

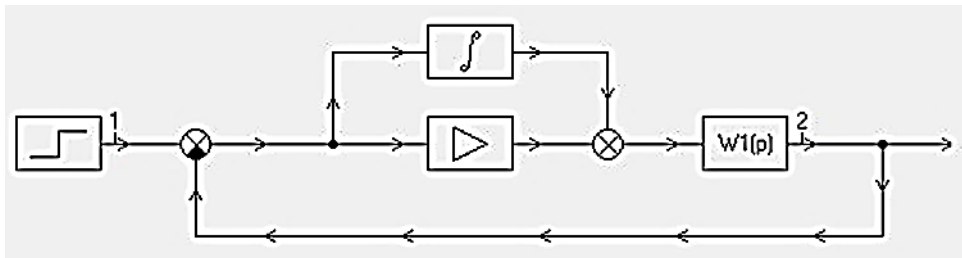
Тема 8. Обратные связи в регуляторах

1. Классификация регуляторов.
2. Работа жёстких и гибких обратных связей в регуляторах.
3. Вывести формулу передаточной функции по заданному дифференциальному уравнению. Определить тип звена, коэффициент усиления k и постоянную времени T .

$$50 \frac{d}{dt} x_{\text{вых}}(t) + 100x_{\text{вых}}(t) = 50 \frac{d}{dt} x_{\text{вх}}(t).$$

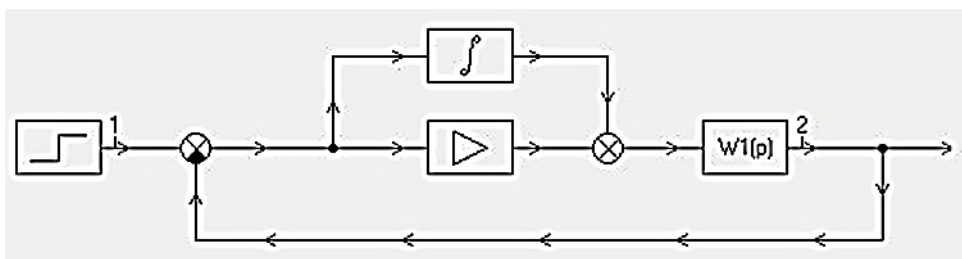
Тема 9. Линейные автоматические системы и их свойства

1. Статические и динамические свойства систем.
2. Влияние настроек типовых регуляторов на статические и динамические свойства САР.
3. Для структурной схемы, представленной на рисунке, с помощью критерия Гурвица определить такое значение $T_{\text{рег}}$, при котором система будет находиться на границе устойчивости. Коэффициент усиления регулятора $k_{\text{пи}}=2$, коэффициент усиления объекта регулирования $k_{\text{оп}}=0,9$, постоянная времени объекта регулирования $T_{\text{оп}}=0,4$. Передаточная функция интегрального звена имеет вид $W(p) = \frac{1}{Tp}$ Передаточная функция пропорционального звена имеет вид $W(p) = k$ Передаточная функция объекта управления соответствует апериодическому звену первого порядка $W1(p) = \frac{k}{Tp+1}$.



Тема 10. Свойства линейных САР

1. Показатели качества для оценки свойств систем.
2. Методика определения оптимальных параметров настройки САР с различными регуляторами.
3. Определить при каких значениях $T_{\text{рег}}$ система, представленная на рисунке, будет устойчивой. Коэффициент усиления регулятора $k_{\text{пи}}=5$, коэффициент усиления объекта регулирования $k_{\text{оп}}=1$, постоянная времени объекта регулирования $T_{\text{оп}}=0,2$. Передаточная функция интегрального звена имеет вид $W(p) = \frac{1}{Tp}$. Передаточная функция пропорционального звена имеет вид $W(p) = k$. Передаточная функция объекта управления соответствует $W1(p) = k(Tp+1)$.

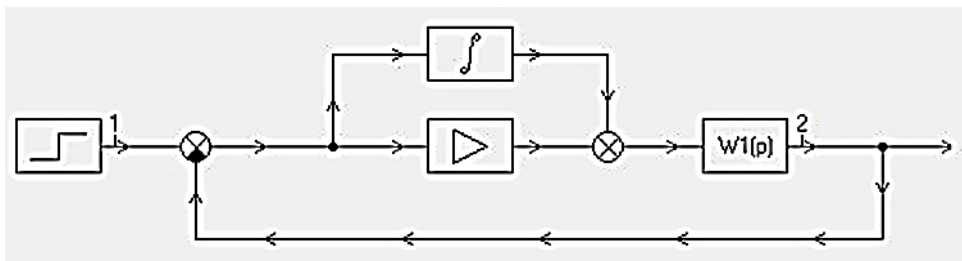


Тема 11. Устойчивость линейных САР

1. Понятие устойчивости САР.

2. Критерии устойчивости САР.

3. Определить при каких значениях $k_{\text{рег}}$ система, представленная на рисунке, будет устойчивой. Коэффициент усиления регулятора $T_{\text{рег}} = 1,7$, коэффициент усиления объекта регулирования $k_{\text{оп}} = 1,5$, постоянная времени объекта регулирования $T_{\text{оп}} = 0,5$. Передаточная функция интегрального звена имеет вид $W(p) = \frac{1}{Tp}$. Передаточная функция пропорционального звена имеет вид $W(p) = k$. Передаточная функция объекта управления соответствует $W1(p) = \frac{kp}{Tp+1}$.

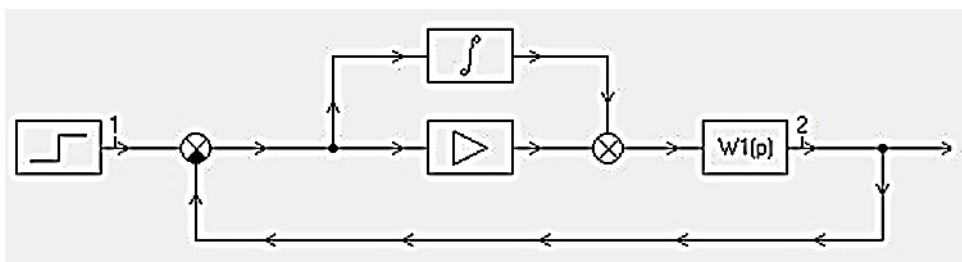


Тема 12. Условия устойчивости линейных САР

1. Задачи и методы анализа устойчивости линейных САР.

2. Прямой метод оценки устойчивости.

3. Определить при каких значениях $k_{\text{рег}}$ система, представленная на рисунке, будет устойчивой. Коэффициент усиления регулятора $T_{\text{рег}} = 2$, коэффициент усиления объекта регулирования $k_{\text{оп}} = 0,7$, постоянная времени объекта регулирования $T_{\text{оп}} = 0,5$. Передаточная функция интегрального звена имеет вид $W(p) = \frac{1}{Tp}$. Передаточная функция пропорционального звена имеет вид $W(p) = k$. Передаточная функция объекта управления соответствует $W1(p) = \frac{kp}{Tp+1}$.



Тема 13. Дискретные системы управления

1. Принципы логического управления оборудованием СЭУ.

2. Алгоритмы и программы управления техническими средствами.

3. Вывести формулу передаточной функции по заданному дифференциальному уравнению. Определить тип звена, коэффициент усиления k и постоянную времени T .

$$50 \frac{d}{dt} x_{\text{ввых}}(t) + 100 x_{\text{ввых}}(t) = 50 \frac{d}{dt} x_{\text{ввх}}(t)$$

Тема 14. Логические схемы алгоритмов

1. Цифровые вычислительные устройства в процессе управления.
2. Логические схемы алгоритмов.
3. Вывести формулу передаточной функции по заданному дифференциальному уравнению. Определить тип звена, коэффициент усиления k и постоянную времени T .
$$20 \frac{d}{dt} x_{\text{вых}}(t) + 80 x_{\text{вых}}(t) = 60 \frac{d}{dt} x_{\text{вх}}(t)$$

Тема 15. Элементы дискретных систем

1. Принципы логического управления оборудованием СЭУ.
2. Функции и условные обозначения элементов дискретных систем управления.
3. Вывести формулу передаточной функции по заданному дифференциальному уравнению. Определить тип звена, коэффициент усиления k и постоянную времени T .
$$30 \frac{d^2}{dt^2} x_{\text{вых}}(t) + 120 \frac{d}{dt} x_{\text{вых}}(t) = 60 x_{\text{вх}}(t)$$

Шкала оценивания результатов выполнения каждой контрольной работы основана на двухбалльной системе.

Оценка «**зачтено**» выставляется в случае, если для тем приведено полное теоретическое обоснование, выводы приведены полностью и по существу, студент понимает и может пояснить сущность освещаемой тематики, контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями.

Оценка «**незачтено**» выставляется в случае, если теоретическое обоснование при освящении тем приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, контрольная работа оформлена с нарушениями требований, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, студент плохо понимает (или не понимает вовсе) сущность освещаемой темы.

3.2 Типовые задания на курсовую работу\курсовой проект.

Данный вид контроля по дисциплине не предусмотрен учебным планом.

3.3 Типовые задания на расчётно-графические работы.

Данный вид контроля по дисциплине не предусмотрен учебным планом.

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Основы автоматики и теория управления техническими системами» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» (специализация программы «Эксплуатация главной судовой двигательной установки»).

Преподаватель-разработчик - А.Б. Вольский, кандидат технических наук

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой электрооборудования и автоматики судов

Заведующий кафедрой _____  _____ С.М. Русаков

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры судовых энергетических установок.

Заведующий кафедрой _____  _____ И.М. Дмитриев

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией Морского института (протокол № 10 от 14.08.2024 г).

Председатель методической комиссии _____  _____ И.В. Васькина