Компонент ОПОП _26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
специализация Эксплуатация главной судовой двигательной установки
Б1.О.30
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине модулю) **Основы автоматики и теории управления техническими системами**

Разработчик (и):
Столянов А.В.
ФИО

Ст. преподаватель
должность

-
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Автоматики и вычислительной техники
наименование кафедры

протокол № 1 от 14.09.23г

Заведующий кафедрой

подпись А.В. Кайченов
ФИО

Мурманск
2023

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		Знать	*Уметь*	*Владеть*		
ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью ОПК-2.3. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности ОПК-2.2. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности	основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью; правила осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и механизмам, включая системы; базовую конфигурацию, принципы работы схем автоматических и контрольных систем; базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и характеристики автоматического управления; базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и	применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности; навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и механизмам, включая системы.	- комплект заданий для выполнения лабораторных/практических работ; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы.	Экзаменационные билеты
Компетенция ПК-6 в части «Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию систем управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы»	ПК-6.4. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и механизмам, включая системы					

Компетенция ПК-8 в части «Способен осуществлять эксплуатацию систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению»	ПК-8.10. Знает базовую конфигурацию, принципы работы схем автоматических и контрольных систем ПК-8.12. Знает базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и характеристики автоматического управления ПК-8.13. Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом	связанных с ним системных устройств для управления процессом.				

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	**Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)**			
	Ниже порогового *(«неудовлетворительно»)*	**Пороговый** *(«удовлетворительно»)*	**Продвинутый** *(«хорошо»)*	**Высокий** *(«отлично»)*
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

Перечень лабораторных/практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Полученные результаты адекватны и соответствуют теоретическим сведениям. Для имеющихся отклонений приведено обоснование. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы, высокая степень усвоения теоретического материала.
Хорошо	Задание выполнено полностью и правильно. Полученные результаты адекватны. Могут иметься некоторые несоответствия с теоретическими сведениями. Имеющиеся отклонения обучаемый затрудняется обосновать. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен в соответствии с требованиями. Правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы, хорошая степень усвоения теоретического материала.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Полученные результаты, в целом, адекватны. Имеются несоответствия с теоретическими сведениями, обучаемый затрудняется их обосновать. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен с отклонениями от требований. Ответы на вопросы преподавателя при защите работы неполные.
Неудовлетворительно	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Полученные результаты, в целом, неверные. Отчет по лабораторной/практической работе не соответствует требованиям. Ответы на вопросы преподавателя при защите работы неправильные.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Контрольная работа по теме «Составление принципиальных и функциональных схем систем автоматического регулирования».

Вариант 2. САР давления в паровом трубопроводе.

Задание:

Для заданного варианта контрольной работы необходимо выполнить следующие задания и представить результат в печатном виде:

1. Составить принципиальную схему системы автоматического регулирования, назначение которой определено вариантом.
2. Описать принцип действия схемы.

3. Составить развернутую функциональную схему системы с обозначением всех элементов, внутренних и внешних воздействий.
4. Дать полную классификацию системы.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Хорошо	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Удовлетворительно	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Неудовлетворительно	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

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

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с экзаменом

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

Вопрос 1. Типы схем, используемых для описания АСР (определение, назначение и правила составления каждой схемы). Основные понятия, характеризующие работу АСР.

Вопрос 2. Режимы работы АСР (определение, характерные особенности, задачи исследования АСР в каждом режиме).

Вопрос 3. Классификация АСР по принципу регулирования. Преимущества и недостатки каждого принципа регулирования.

Вопрос 4. Классификация АСР по характеру изменения задающего воздействия, по характеру изменения регулирующего воздействия.

Вопрос 5. Статические характеристики и уравнения статики элементов АСР. Эквивалентные преобразования схем АСР. Статический расчет АСР.

Вопрос 6. П-, ПИ - регуляторы. Их характеристики. Реализация на ОУ.

Вопрос 7. ПД-, ПИД-регуляторы. Их характеристики. Реализация на ОУ.

Вопрос 8. Уравнения динамики АСР, методики их составления и нормализация. Передаточная функция АСР. Понятие, методы. Определение, область применения.

Вопрос 9. Типовые воздействия. Назначение, реакция на них элементов АСР. Динамические характеристики АСР. Виды динамических характеристик и их взаимосвязь.

Вопрос 10. Частотные характеристики АСР (АФЧХ, АЧХ, ФЧХ, ВЧХ, ЛАЧХ, ЛФЧХ) и их взаимосвязь.

Вопрос 11. Эквивалентные преобразования структурных схем АСР.

Вопрос 12. Понятие типового динамического звена. Инерционное звено первого порядка.

Вопрос 13. Интегрирующее звено и его характеристики. Идеальное дифференцирующее звено.

Вопрос 14. Дифференцирующее звено первого порядка. Реальное дифференцирующее звено.

Вопрос 15. Интегро-дифференцирующее звено.

Вопрос 16. Колебательное звено.

Вопрос 17. Дифференцирующее звено второго порядка, запаздывающее звено.

Вопрос 18. Эквивалентные передаточные функции и частотные характеристики при последовательном включении типовых динамических звеньев.

Вопрос 19. Обобщение характеристик всех типовых динамических звеньев.

Вопрос 20. Понятие устойчивости АСР, задачи и методы исследования устойчивости, условие устойчивости.

Вопрос 21. Критерии устойчивости Гурвица, Михайлова, Найквиста.

Вопрос 22. Логарифмический критерий устойчивости.

Вопрос 23. Устойчивость замкнутых АСР при исходной неустойчивости в разомкнутом состоянии. Критерий устойчивости астатических АСР.

Вопрос 24. Запас устойчивости АСР. Понятие, назначение, способы определения по различным критериям.

Вопрос 25. Область устойчивости (понятие, назначение). D-разбиение в плоскости одного параметра.

Вопрос 26. Понятие о качестве процесса регулирования. Основные показатели качества. Понятие об интегральных показателях качества.

Вопрос 27. Задачи и методы исследования качества АСР. Построение переходного процесса на ЭВМ.

Вопрос 28. Задачи и методы синтеза АСР. Способы включения корректирующих элементов в схему АСР.

Вопрос 29. Инвариантные АСР по задающему и возмущающему воздействиям.

Вопрос 30. Понятие нелинейных АСР. Общая характеристика особенностей и методов исследования нелинейных систем. Типовые нелинейности (однозначные и неоднозначные), их характеристики и свойства.

Вопрос 31. Прохождение гармонического сигнала через нелинейный элемент.

Вопрос 32. Цифровые АСР, достоинства, области применения. Прохождение сигнала в цифровой АСР.

Вопрос 33. Понятие и общая характеристика дискретной АСР. Виды модуляции. Способы квантования сигнала.

Вопрос 34. Теорема Котельникова А.В. Выбор шага квантования T_o в цифровых АСР.

Вопрос 35. Общая постановка задачи оптимального управления. Методы решения задач оптимального управления.

Вопрос 36. Адаптивные системы управления. Классификация адаптивных систем и области применения.

Типовой вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МАУ»)

«Морская академия»
Наименование структурного подразделения
Кафедра Автоматики и вычислительной техники
Наименование кафедры

Направление подготовки 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по учебной дисциплине (модулю) Основы автоматики и теории управления техническими системами
(наименование дисциплины)

1. Типы схем, используемых для описания АСР (определение, назначение и правила составления каждой схемы). Основные понятия, характеризующие работу АСР.
2. Понятие устойчивости АСР, задачи и методы исследования устойчивости, условие устойчивости.

Заведующий кафедрой АиВТ _____ / Кайченов А. В./

«___»_____ 20___ г.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	Обучающийся владеет знаниями и умениями дисциплины в полном объеме рабочей программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы экзаменационного билета, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать, и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, решает задачи повышенной сложности.
Хорошо	Обучающийся владеет знаниями и умениями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать средней сложности задачи.
Удовлетворительно	Обучающийся владеет обязательным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Обучающийся способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом знаний.
Неудовлетворительно	Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний по дисциплине, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
Отлично	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
Хорошо	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
Удовлетворительно	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
Неудовлетворительно	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

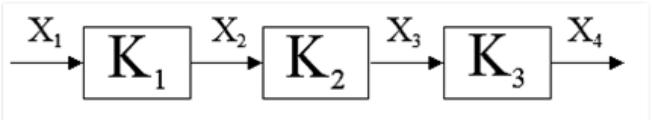
5. <u>Задания диагностической работы</u> для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

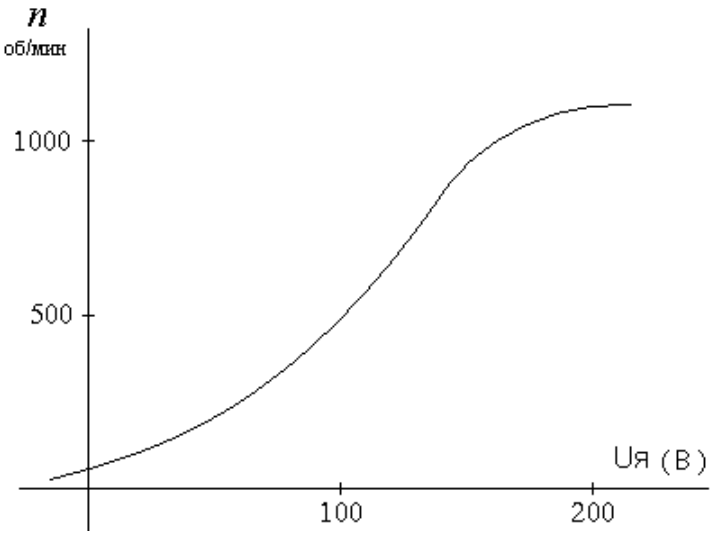
ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

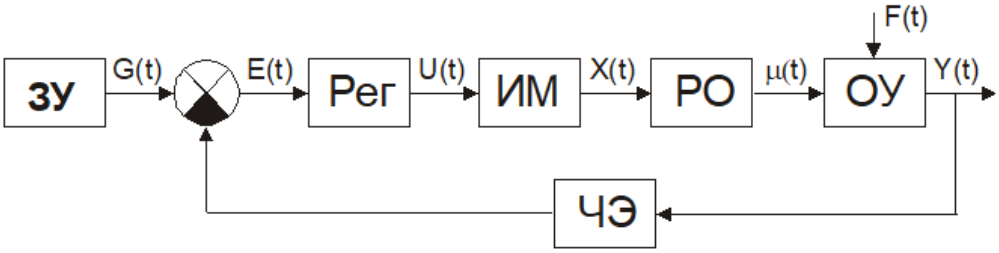
Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

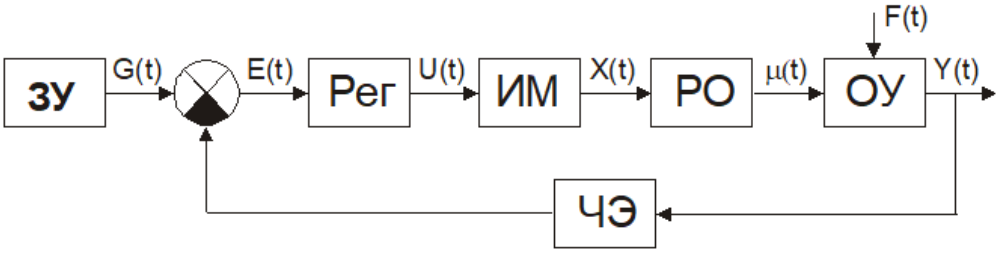
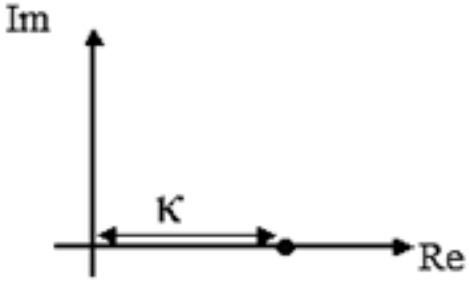
Содержание комплекта заданий включает: *теоретические вопросы, тестовые задания, расчетные задачи, ситуационные задания*.

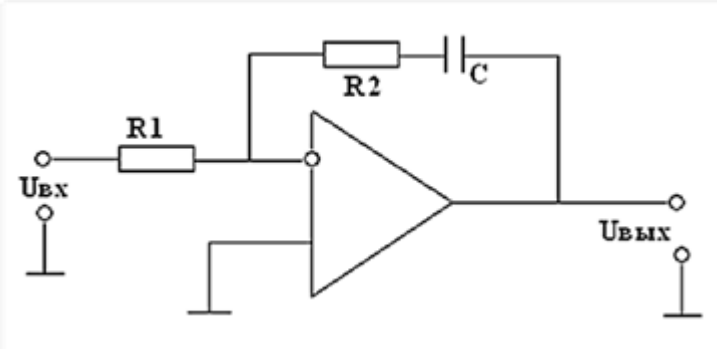
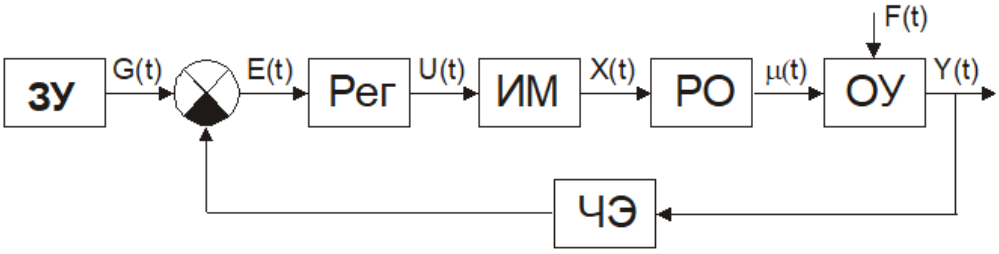
Комплект заданий диагностической работы

ОПК-2 ***Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности***	
1	*Какое соединение элементов представлено на рисунке?*  a. Параллельное b. Последовательное c. Последовательно-параллельное d. Мостовое.
2	*Перечислите типовые задающие воздействия АСР.*
3	*АСУ или АСР – система, реализующая автоматизированное управление или регулирование. Верно ли данное утверждение?* a. да b. нет.
4	*Выходным сигналом чувствительного элемента температуры, выполненного в виде термопары, является?* a. Перемещение штока b. Электрический сигнал c. Звуковой сигнал d. Световой сигнал.

5	*Найдите передаточный коэффициент элемента по статической характеристике в точке Uя=150 В.* 
6	*Выходным сигналом чувствительного элемента давления, выполненного в виде мембраны, является перемещение штока мембраны (неэлектрическая величина). Для последующих устройств системы автоматического регулирования необходима электрическая величина пропорциональная давлению. Как можно решить данную проблему? Ответ поясните с помощью рисунка.*
7	*С помощью какого преобразования периодический сигнал $A \cdot \sin(\omega t+\varphi)$ можно представить в виде вектора на комплексной плоскости?* a. Декарта b. Эйлера c. Фурье d. Римана.
8	*С какой целью в АСР неэлектрические величины, снимаемые с чувствительного элемента системы, преобразуют в электрические?* a. удобство передачи и последующего усиления b. желание разработчика АСР c. требование ГОСТ d. неизвестно.
9	*Какими дифференциальными уравнениями описывается типовое динамическое звено?* a. не выше первого порядка b. не выше второго порядка c. не выше третьего порядка d. не выше четвертого порядка.
10	*В какой координатной плоскости осуществляется построение АФЧХ?*
Компетенция ПК-6 в части «Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию систем управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы»	
1	*Что ограничивает повышение статической точности системы?* a. наличие инерционных элементов b. мощность элементов c. большое количество элементов d. желание наладчика системы.
2	*Какие цели автоматизации на морских судах? Выберите один или несколько*

	вариантов ответа. a. улучшение эксплуатационных характеристик судна b. увеличение возможности аварий вследствие улучшения контроля за работой оборудования c. ухудшение условий труда экипажа *d.* сокращение численности экипажа.
3	*Соотнесите классы автоматизации судов с их описанием.* A1 — Эксплуатация механической установки одним оператором из центрального пункта управления, без постоянного присутствия персонала в машинном отделении A2 — Автоматизация судов с мощностью главных механизмов до 2250 кВт, без постоянного обслуживания в машинном отделении A3 — Объём автоматизации механической установки судов, позволяющий эксплуатацию механической установки без постоянного присутствия персонала в машинном отделении и центральном пункте управления
4	*Необходимо ли настроить типовой регулятор перед началом работы АСР?* a. да b. нет c. необязательно, регулятор настроится самостоятельно
5	*Перечислите достоинства и недостатки систем управления с принципом построения по отклонению.*
6	*На рисунке представлена функциональная схема АСР частоты вращения.*  *Необходимо, чтобы данная АСР стала комбинированного принципа регулирования (учитывала величину сигналов F(t) и Y(t)). Как решить данную проблему? Ответ поясните графически.*
7	*Какой принцип необходимо соблюдать при внедрении новых электрических компонентов в действующую АСР?* a. согласование сопротивлений b. согласование емкостей c. взаимозаменяемость d. увеличение энергопотребления.
8	*Как определить коэффициент, при котором гарантируется устойчивая работа АСР?* a. метод D-разбиения b. метод Лапласа c. метод Эйлера d. метод D-разделения
9	*Как определить постоянную времени первого порядка передаточной функции*

	АСР? a. по методике Т95 b. по методу D-разбиения c. метод Тейлора d. использование частотных характеристик.
10	*При использовании в АСР нескольких источников питания необходимо сделать следующее:* a. соединить общие провода источников питания b. соединить питающие провода источников питания c. не соединять общие провода источников питания d. не использовать несколько источников питания в одной АСР.
Компетенция ПК-8 в части «Способен осуществлять эксплуатацию систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению»	
1	*Что означает ЗУ на представленной функциональной схеме АСР?*  a. задающее управление b. запоминающее устройство c. задающее устройство d. запоминающее управление
2	*Что означает слово «астатическая» при описании АСР?* a. система без статической ошибки по возмущающему воздействию b. система без статической ошибки по задающему воздействию c. наличие в системе статической ошибки по задающему воздействию d. наличие в системе статической ошибки по возмущающему воздействию.
3	*По наличию обратных связей АСР делятся на:* a. управляемые, неуправляемые и автономные b. стабилизирующие, с программным управлением и следящие c. разомкнутые и замкнутые d. регулируемые и нерегулируемые.
4	*Амплитудно-фазовая частотная характеристика какого типового звена изображена на рисунке?*  a. инерционное звено первого порядка b. инерционное звено второго порядка c. усилительное звено d. колебательное звено второго порядка.
5	*На какие группы можно разделить критерии устойчивости АСР?*

	a. временные и частотные b. системные и геометрические c. алгебраические и частотные d. алгебраические и геометрические
6	*Какой закон регулирования представлен на принципиальной схеме?*  a. пропорционально-интегрально-дифференцирующий b. пропорциональный c. пропорционально-интегрирующий d. пропорционально-дифференцирующий
7	*Какие воздействия на представленной функциональной схеме АСР являются внешними?*  a. F(t) и U(t) b. X(t) и G(t) c. F(t) и G(t) d. X(t) и U(t)
8	*Что обозначает передаточная функция звена?* a. отношение величины искомой функции к входному воздействию b. отношение изображения воздействия к изображению искомой функции c. отношение изображения искомой функции к изображению воздействия d. отношение входного воздействия к величине искомой функции.
9	*Какой классификации АСР не существует?* a. по математическому описанию b. по виду используемой энергии c. по виду объекта управления d. по принципу построения.
10	*АСР устойчива, если корни характеристического полинома находятся в следующей полуплоскости:* a. левой b. правой c. нижней d. верхней.