

Министерство науки и образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Морские информационные системы

Рабочая программа по дисциплине
АВТОМАТИКА МОРСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования
программы бакалавриата по направлению подготовки

17.03.01 Корабельное вооружение

Профиль:

Морские информационные системы и оборудование

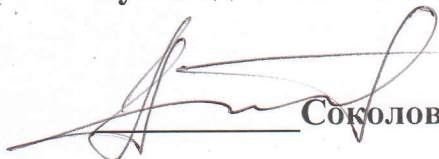
Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения:

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП



Соколов А.Г.

Утверждаю:


Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета

«19» июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании ка-
федры

«3» мая 2018 г., протокол № 5/18

Зав. кафедрой 

Авторы-разработчики:



Юдин Ю.А. доцент кафедры Морские ин-
формационные системы РГГМУ



Санкт-Петербург 201__

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - изучение структуры, организацию построения, физические и математические принципы средств автоматики и их функционирования в морских информационных системах.

Основные задачи дисциплины:

- дать студентам знания о различных аспектах построения и функционирования средств автоматики морских информационных систем различного назначения;
- ознакомить студентов со спецификой основных функций и элементов автоматики в системах различного назначения;
- информировать студентов о структуре и назначении современных систем автоматики информационных систем;
- подготовить студентов к освоению методов проектирования систем различного назначения.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Автоматика морских информационных систем» направления 17.03.01 – Корабельное вооружение относится к дисциплинам вариативной части. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: математика, физика, схемотехника, цифровая обработка сигналов.

Изучение и успешная аттестация по данной дисциплине, наряду с другими дисциплинами, являются необходимыми для освоения общепрофессиональных компетенций, прохождения производственной практики, разработки выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-2	готовность участвовать в разработке средств морской оборонной техники
ПК-13	готовность обосновывать принятые технические решения по разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения
ПК-17	готовность участвовать в разработке технологических процессов эксплуатационного, технического обслуживания и ремонта морского подводного оружия и морской техники

В результате освоения дисциплины студент должен: Знать:

- основные эксплуатационные и технические требования, предъявляемые к объектам морской техники, роль и место различных этапов создания морской техники в обеспечении этих требований, основные виды технологических процессов.

Уметь:

- определять наиболее прогрессивные методы и способы изготовления объектов морской техники, пользоваться нормативной документацией и справочными материалами, понимать чертежи и схемы.

Владеть:

- формализации постановки задачи создания морской техники, разработки последовательности ее создания, оценки эффективности технологических процессов.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не	допускает	Способен изложить основное	Знает основное содержание	Может дать критический

	знает	ошибки при выделении рабочей области анализа	содержание современных научных идей в рабочей области анализа	современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	анализ современным проблемам в заданной области анализа
--	-------	--	---	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

*Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий
в академических часах)*

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56	
в том числе:		
лекции	14	
Лабораторные работы		
семинарские занятия		
Практические занятия	14	
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	88	
в том числе:		
курсовая работа		
контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	

4.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар. Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Введение	8	2		4	Устный опрос	ОПК-2 ПК-13 ПК-17	
2	Динамические характеристики элементов и систем	8	1	4	4	Устный опрос		
3	Математические модели линейных систем	8	1	4	8	Устный опрос		

	автоматического управления и их элементы							
4	Структурные схемы систем автоматического управления и их преобразование	8	1	4	8	Устный опрос	2	
5	Устойчивость автоматических систем	8	1	4	8	Устный опрос		
6	Типовые законы регулирования и типы регуляторов	8	1	4	8	Устный опрос	2	
7	Методы оценки качества систем автоматического управления	8	1	4	8	Устный опрос	2	
8	Основные элементы и устройства систем автоматического управления	8	1	4	8	Устный опрос	3	
9	Разработка и эксплуатация систем автоматического управления	8	1	4	8	Устный опрос	2	
10	Разработка и эксплуатация систем автоматического управления	8	1	4	8	Устный опрос		
11	Современные направления развития мехатроники	8	1	4	8	Устный опрос	3	
12	Заключение	8	2	2	8	Устный опрос		
	ИТОГО		14	42	88		3	

4.1 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Предмет и задачи дисциплины, структура дисциплины и её связь с другими дисциплинами. Понятие об автоматическом управлении. Классификация систем

автоматического управления. Роль автоматики в современных информационных системах. Литература.

Динамические характеристики элементов и систем

Основные функциональные элементы (технические средства) САУ. Типовые функциональные элементы и их классификация. Виды входных сигналов и воздействий, действующих в САУ. Временные характеристики элементов. Переходная и импульсная характеристики. Частотные характеристики элементов и систем. Правила построения переходных характеристик. Виды частотных характеристик и особенности их построения;

Математические модели линейных САУ и их элементов

Понятие о модели. Режимы работы САУ и её элементов. Описание САУ и её элементов в динамическом режиме. Уравнение состояния линейных моделей динамических систем. Передаточная функция элементов и систем. Переходные, импульсные и частотные функции. Формы представления математических моделей. Преобразования Лапласа, Фурье в построении математических моделей систем управления. Фундаментальные принципы управления и алгоритмы функционирования систем. Оценка объектов по их математическим моделям (управляемость, наблюдаемость, идентифицируемость и чувствительность).

Структурные схемы САУ и их преобразование

Типовые динамические звенья (инерционные 1 и 2 порядка, колебательное, интегрирующее и дифференцирующее). Передаточные функции и характеристики типовых звеньев. Функциональная и структурная схемы. Правила начертания и преобразования структурных схем. Вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем.

Устойчивость автоматических систем

Условия устойчивости. Понятие устойчивости линейных непрерывных систем. Общее условие устойчивости. Методы оценки устойчивости систем. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Частотный критерий устойчивости Михайлова. Частотный критерий устойчивости Найквиста. Исследование устойчивости с использованием логарифмических характеристик. Устойчивость системы с запаздыванием.

Типовые законы регулирования и типы регуляторов

Регуляторы. Регуляторы прямого и непрямого действия. Законы регулирования регуляторов. Классификация регуляторов, область применения регуляторов. «П», «И», «ПИ» и «ПИД» - регуляторы, структурные схемы и передаточные функции.

Методы оценки качества систем автоматического управления

Основные понятия и показатели качества переходного процесса. Точность работы систем в установившемся режиме при различных воздействиях. Прямые показатели качества по кривой переходного процесса. Оценка качества по амплитудно-фазовым и логарифмическим характеристикам.

Основные элементы и устройства систем автоматического управления

Основные функциональные элементы САУ и их классификация. Датчики

(преобразователи), их назначение и принцип действия. Передаточные функции. Усилители, их назначение и классификация. Реле, их типы и характеристики. Исполнительные механизмы, электромагнитные и электромеханические.

Разработка и эксплуатация систем автоматического управления

Принципы разработки САУ и их классификация. Информационное обеспечение, классификация информационных массивов. Состав и структура математического и программного обеспечения.

Методы оптимизации систем автоматического управления

Постановка задачи оптимизации. Элементы решения задачи оптимизации. Виды задач оптимизации. Последовательность работ при решении задач оптимизации.

Заключение

Тенденции развития теории управления. Современные САУ с использованием микропроцессорной техники. Адаптивные и интеллектуальные системы управления.

ПРАКТИКУМ ПРИМЕРНЫЕ

ПЛАНЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Семинар 1. Теория автоматического управления в современных информационных системах

Вопросы семинара:

1. Основное содержание теории автоматического управления
2. Понятие теории и систем автоматического управления и регулирования
3. Основные виды систем автоматического управления

Семинар 2. Методы и модели методов и систем автоматического управления

Вопросы семинара:

1. Основные методы описания систем автоматического управления в статическом и динамическом режимах
2. Объекты управления в морских информационных системах
3. Правила начертания структурных схем

Семинар 3. Показатели качества систем автоматического управления

Вопросы семинара:

1. Общая теория показателей качества информационных систем
2. Эволюция понятийного аппарата систем автоматического управления
3. Приоритетные подходы к оценке качества систем управления

Семинар 4. Основные перспективы и направления развития систем и методов управления

Вопросы семинара:

1. Критерии устойчивости систем управления и их связь с показателями качества
2. Инновационные направления в развитии робототехники
3. Развитие теории управления, принципы мехатроники
4. Новые принципы управления и регулирования

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1 Текущий контроль

Семинары

а) Образцы примерных тестовых заданий

Вопросы тестов

(варианты по 10-30 вопросов выбираются из каждого раздела - случайным выбором)

<i>Вопрос</i>	<i>Вариант ответа</i>
2	3
Чем обоснован в САУ выбор принципа управления - разомкнутого (обратной связи, компенсации, комбинированного – компенсации и обратной связи)?	1)Отсутствием или малостью влияния внешних сил; 2)Знанием закона воздействия внешних сил; 3)Невозможностью учесть закон внешних сил; 4)Возможностью учета только части внешних сил; 5)Компенсированным состоянием объекта;
Каким свойством коэффициентов дифференциального уравнения САУ обладает стационарная (нестационарная, стохастическая) система	1) Определенной изменчивостью 2) Постоянством 3) Случайным изменением 4) Направленностью к выходу 5) Скрытностью
Дать определение передаточной функции	1) Отношение выходного сигнала ко входному; 2) Отношение изображений по Лапласу выходной величины входной; 3) Функция воспроизведения входного и выходного воздействия 4) Отношение между разнополярными объектами; 5) Отношение оператора воздействия к собственному оператору системы; 6) Отношение силы входа к силе выхода
Какая из характеристик автоматической системы определяется при неизменных (изменяемых) входных воздействиях?	1) Стационарная 2) Динамическая 3) Статистическая 4) Статическая 5) Кинематическая
Какая из перечисленных характеристик	1) Переходная
определяется по реакции на единичный импульс(гармонический сигнал, ступенчатый сигнал) ?	2) Импульсная переходная 3) Только фазо-частотная 4) Только амплитудно-частотная 5) Амплитудно и фазочастотная
Какая из передаточных функций описывает усилительное(дифференцирующего, интегрирующего, апериодического, форсирующего, колебательного, звено)?	1) $W(s) = k(Ts+1)$ 2) $W(s) = k$ 3) $W(s) = k/s$ 4) $W(s) = k s$ 5) $W(s) = k/(Ts+1)$
Какая из асимптотических амплитудно-частотных характеристик описывает усилительное (дифференцирующее, интегрирующее, апериодическое, форсирующее) звено?	1) $L(\omega) = 20 \lg k - 20 \lg \omega$ 2) $L(\omega) = 20 \lg k + 20 \lg \omega$ 3) $L(\omega) = 20 \lg k$ 4) $L(\omega) = 20 \lg k + 20 \lg T\omega$ 5) $L(\omega) = 20 \lg k - 20 \lg T\omega$

Какая из фазо-частотных характеристик описывает усилительное (дифференцирующее, интегрирующее, апериодическое, форсирующее, колебательное) звено?	<ol style="list-style-type: none"> 1) $\varphi(\omega) = -\text{arctg } \omega T$ 2) $\varphi(\omega) = 0$ 3) $\varphi(\omega) = \text{arctg } \omega T$ 4) $\varphi(\omega) = -\pi/2$ 5) $\varphi(\omega) = \pi/2$
Какое уравнение определяет передаточную функцию последовательно(параллельно,) соединенных звеньев (звена охваченного обратной связью, одноконтурной системы)?	<ol style="list-style-type: none"> 1) $W = \prod W_i$ 2) $W = \sum W_i$ 3) $W = W_n / (1 + W_n W_{o.c.})$ 4) $W = W_n / (1 \pm W_{pu})$ 5) $W = W_n (1 \pm W_{pu})$
На основе какой передаточной функции определяются амплитудно и фазочастотные характеристики системы?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Передаточной функции замкнутой системы 2) Передаточной функции разомкнутой системы 3) Передаточной функции свернутой системы 4) Передаточной функции замкнутого контура 5) Передаточной функции разомкнутого контура
Какой наклон будет иметь асимптотическая ЛАЧХ если на рассматриваемой частоте действуют дифференцирующее и два апериодических звена?	<ol style="list-style-type: none"> 1) - 40 дБ/дек 2) - 20 дБ/дек 3) + 40 дБ/дек 4) + 20 дБ/дек 5) 0 дБ/дек

Устойчивость

Вопрос	Вариант ответа
В каком случае система является устойчивой «в целом, абсолютно», «в большем» «в малом»?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Система устойчива при любых начальных отклонениях; 2) Имеется зона устойчивости; 3) Под воздействием малой силы отклонения уменьшаются; 4) Если в системе существует трение; 5) Если известны границы зоны устойчивости
Дайте определение устойчивости	1) Способность возвращаться в исходное состояние после прекращения внешних сил
Какое из условий устойчивости является необходимым и достаточным?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Положительность нулевого коэффициента характер. ур-я 2) Одинаковость знака всех коэффициентов характер. р-я; 3) Отрицательность вещественной части всех корней хар. р. 4) Отрицательность всех коэффициентов характер. р-я 5) Отрицательность мнимой части всех корней хар. р.
Будет ли устойчива система описываемая уравнением: $a_0 s^3 + a_1 s^2 + a_2 s + a_3 = 0$ $a_0 s^3 + a_1 s^2 + a_2 s + a_3 = 0$ $a_0 s^3 + a_1 s^2 + a_2 s + a_3 = 0$ $a_1 s^2 + a_2 s + a_3 = 0$	<ol style="list-style-type: none"> 1) Не будет 2) Будет 3) Возможно будет нужна оценка по критерию устойчивости Гурвица 4) Возможно будет нужна оценка по критерию Пирсона 5) Возможно будет нужна оценка по критерию Колмогоров
$a_1 s^2 - a_2 s + a_3 = 0$	

<p>На основе какого из перечисленных методов можно оценить устойчивость нестационарной системы?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Методом квазиимпульсного пеленгования 2) Методом «замораживания» коэффициентов 3) Методом «размораживания» коэффициентов 4) Методом последовательного перебора 5) Методом трех точек
<p>В каком случае автоматическая система содержащая звено запаздывания будет устойчива?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Если время запаздывания меньше минимального критического времени запаздывания. 2) Если время запаздывания больше минимального критического времени запаздывания. 3) Если время запаздывания равно минимальному критическому времени запаздывания. 4) Если время запаздывания больше нуля. 5) Если время запаздывания равно нулю.
<p>Какое из условий устойчивости определяет критерий Гурвица?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Все главные миноры матрицы Гурвица различны 2) $W(j\omega)$ должна охватывать (не охватывать) $1/2$ раз точку $(-1, j0)$ если разомкнутая система неустойчива (устойчив) 3) n корней $\text{Re}[D(j\omega)]$ и $\text{Im}[D(j\omega)]$ должны чередоваться 4) Все главные миноры матрицы Гурвица имеют один знак 5) С ростом ω частоты частота среза больше частоты заката если разомкнутая система неустойчива (устойчива)
<p>Какая Какое из условий устойчивости определяет критерий Михайлова?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Все главные миноры матрицы Гурвица различны 2) $W(j\omega)$ должна охватывать (не охватывать) $1/2$ раз точку $(-1, j0)$ если разомкнутая система неустойчива (устойчив) 3) n корней $\text{Re}[D(j\omega)]$ и $\text{Im}[D(j\omega)]$ должны чередоваться 4) Все главные миноры матрицы Гурвица имеют один знак 5) С ростом ω частоты частота среза больше частоты заката если разомкнутая система неустойчива (устойчива)
<p>Какое из условий устойчивости определяет критерий Найквиста?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Все главные миноры матрицы Гурвица различны 2) $W(j\omega)$ должна охватывать (не охватывать) $1/2$ раз точку $(-1, j0)$ если разомкнутая система неустойчива (устойчив) 3) n корней $\text{Re}[D(j\omega)]$ и $\text{Im}[D(j\omega)]$ должны чередоваться 4) Все главные миноры матрицы Гурвица имеют один знак 5) С ростом ω частоты частота среза больше частоты заката если разомкнутая система неустойчива (устойчива)

<p>Какое из условий устойчивости определяет логарифмический критерий устойчивости Найквиста?</p>	<p>1) Все главные миноры матрицы Гурвица различны</p> <p>2) $W(j\omega)$ должна охватывать (не охватывать) $1/2$ раз точку $(-1, j0)$ если разомкнутая система неустойчива (устойчив)</p> <p>3) n корней $\text{Re}[D(j\omega)]$ и $\text{Im}[D(j\omega)]$ должны чередоваться</p> <p>4) Все главные миноры матрицы Гурвица имеют один знак</p> <p>5) С ростом ω частота среза больше частоты зака если разомкнутая система неустойчива (устойчива)</p>
<p>На основе рассмотрения какой передаточной функции определяются алгебраические критерии устойчивости системы?</p>	<p>1) Передаточной функции замкнутой системы</p> <p>2) Передаточной функции разомкнутой системы</p> <p>3) Передаточной функции развернутой системы</p> <p>4) Передаточной функции замкнутого контура</p> <p>5) Передаточной функции разомкнутого контура</p>
<p>На основе рассмотрения какой передаточной функции определяется критерий устойчивости Михайлова?</p>	<p>1) Передаточной функции замкнутой системы</p> <p>2) Передаточной функции разомкнутой системы</p> <p>3) Передаточной функции развернутой системы</p> <p>4) Передаточной функции замкнутого контура</p> <p>5) Передаточной функции разомкнутого контура</p>
<p>На основе рассмотрения какой передаточной функции определяется критерий устойчивости Найквиста?</p>	<p>1) Передаточной функции замкнутой системы</p> <p>2) Передаточной функции разомкнутой системы</p> <p>3) Передаточной функции развернутой системы</p> <p>4) Передаточной функции замкнутого контура</p>
<p>Как штрихуются особые прямые при пересечении их кривой D-разбиения</p>	<p>1) Штрихуется красным цветом:</p> <p>2) С той же стороны, что и кривая D-разбиения;</p> <p>3) С противоположной стороне штриховки кривой D-разбиения;</p> <p>4) Не штрихуется:</p> <p>5) Параллельной штриховке кривой D-разбиения</p>

Качество регулирования (РГР– 4,6)

Вопрос	Вариант ответа
<p>Какая из характеристик не относится к показателям качества САУ?</p>	<p>1) Перерегулирование</p> <p>2) Устойчивость</p> <p>3) Декремент затухания</p> <p>4) Время регулирования</p> <p>5) Колебательность</p>

Какая из характеристик не относится к прямым показателям качества САУ?	1) Перегуливание 2) Число колебаний 3) Декремент затухания 4) Время регулирования 5) Степень устойчивости
Какая из характеристик не относится к прямым оценкам качества регулирования САУ?	1) Время регулирования 2) Декремент затухания 3) Перегуливание 4) Показатель колебательности 5) Число колебаний
Какая из характеристик качества регулирования не относится к частотным показателям качества САУ?	1) Полоса пропускания 2) Частота среза 3) Степень устойчивости 4) Запас устойчивости по фазе 5) Запас устойчивости по амплитуде
Что характеризует свободная составляющая ошибки выходной величины в САУ?	1) Устойчивость 2) Переходной процесс 3) Точность воспроизведения входного сигнала 4) Реакцию системы на гармонический сигнал 5) Запас устойчивости по амплитуде
Что характеризует вынужденная составляющая ошибки выходной величины в САУ?	1) Устойчивость 2) Переходной процесс 3) Точность воспроизведения входного сигнала 4) Реакцию системы на гармонический сигнал 5) Запас устойчивости по амплитуде
Обладает ли астатизмом и какого порядка система имеющая следующую передаточную функцию системы по ошибке: $W_e = b_0 s^3 / (a_0 s^3 + a_1 s^2 + a_2 s + a_3)$? $W_e = (b_0 s^3 + b_1 s^2 + b_2 s + b_3) / (a_0 s^3 + a_1 s^2 + a_2 s + a_3)$? $W_e = (b_0 s^3 + b_1 s^2 + b_2 s) / (a_0 s^3 + a_1 s^2 + a_2 s + a_3)$? $W_e = (b_0 s^2 + b_1 s) / (a_0 s^3 + a_1 s^2 + a_2 s + a_3)$? $W_e = (b_0 s^3 + b_1 s^2) / (a_0 s^3 + a_1 s^2 + a_2 s + a_3)$?	1) Да, 3-го порядка 2) Не обладает 3) Да, 2-го порядка 4) Да, 1-го порядка 5) Да, 0-го порядка
Что определяет мажоранта и миноранта?	1) Тональность переходного сигнала 2) Граничные значения амплитуд переходного процесса 3) Граничные значения частоты колебаний 4) Перегуливание 5) Число колебаний за время регулирования
Какой показатель можно определить с помощью мажоранты и миноранты, задав точность системы?	1) Время регулирования 2) Декремент затухания 3) Запас устойчивости 4) Показатель колебательности

Какая из интегральных оценок качества регулирования является более состоятельной?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Линейная интегральная оценка нулевого порядка 2) Квадратичная интегральная оценка нулевого порядка 3) Линейная интегральная оценка первого порядка 4) Квадратичная интегральная оценка первого порядка 5) Интеграл вероятности ошибки регулирования
Какие характеристики могут установить качество регулирования систем, как при ступенчатом, так и при гармоническом воздействии?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Амплитудно-частотная характеристика 2) Фазо-частотная характеристика 3) Вещественные и мнимые частотные характеристики 4) Мульти-частотные характеристики 5) Псевдо-частотные характеристики
Какое из условий определяет качество регулирования по показателю колебательности M ?	<ol style="list-style-type: none"> 1) АФЧХ $W(j\omega)$ не должна пересекать круг определяемый 2) Круг определяемый M не должен охватывать точку $(-1, j0)$ 3) АФЧХ $W(j\omega)$ должна пересекать круг определяемый M 4) АФЧХ $W(j\omega)$ должна пересекать квадрат определяемый 5) Круг определяемый M должен охватывать точку $(-1, j0)$
Какой показатель качества можно определить по ЛАФЧХ на частоте среза ЛАЧХ?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Полоса пропускания 2) Частота среза 3) Показатель колебательности 4) Запас устойчивости по фазе 5) Запас устойчивости по амплитуде
Какой показатель качества можно определить по ЛАФЧХ на частоте заката ФЧХ?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Полоса пропускания 2) Частоту резонанса 3) Показатель колебательности 4) Запас устойчивости по фазе 5) Запас устойчивости по амплитуде
Какой показатель качества можно определить по вещественным частотным характеристикам по заданной предельной величине перерегулирования?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Передельное значение отношения P_{\max}/P_0 2) Частоту среза 3) Декремент затухания 4) Запас устойчивости по фазе 5) Запас устойчивости по амплитуде
Какой показатель качества можно определить по вещественным частотным характеристикам по заданной предельной величине P_{\max}/P_0 и частоте среза?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Полосу пропускания 2) Время регулирования 3) Показатель колебательности 4) Статическую ошибку 5) Декремент затухания
Какой показатель качества можно определить по вещественным частотным характеристикам по заданной предельной величине P_{\max}/P_0 ?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Запас устойчивости по амплитуде 2) Частоту резонанса 3) Декремент затухания 4) Статическую ошибку 5) Динамическую ошибку

Какой показатель качества можно определить по вещественным частотным характеристикам по заданной предельной величине P_{max}/P_0 ?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Запас устойчивости по фазе 2) Полосу пропускания 3) Декремент затухания 4) Статическую ошибку 5) Динамическую ошибку
Какой показатель качества можно определить по вещественным частотным характеристикам по заданным предельным величинам P_{max}/P_0 и времени регулирования?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Частоту среза 2) Полосу пропускания 3) Декремент затухания 4) Статическую ошибку 5) Динамическую ошибку
Каким принципом руководствуются при выборе вида корректирующего устройства (последовательное, параллельное, встречно-параллельное)?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Принцип суперпозиции; 2) Замкнутого управления; 3) Простоты его реализации; 4) Обратной связи; 5) Разомкнутого управления
Какого типа из перечисленных требуется выбрать корректирующий четырехполюсник, если его входной сигнал имеет весьма малый уровень?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Пассивный 2) Активный 3) Индукционный 4) Дифференцирующий 5) Интегрирующий
Какого типа из перечисленных требуется выбрать корректирующий четырехполюсник, если его входной сигнал имеет высокий уровень?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Пассивный 2) Активный 3) Индукционный 4) Дифференцирующий 5) Интегрирующий
На основании какого входного сигнала производится анализ качества и синтез корректирующих устройств его обеспечивающих в корабельных следящих системах наведения оружия на цель (при установке исполнительных устройств (напр. рулевых машинок) в заданное положение)?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ступенчатого 2) Импульсного 3) Гармонического 4) Экспоненциального 5) Логарифмического
На основании каких частотных характеристик замкнутой системы осуществлен выбор вида, типа корректирующего устройства и определены его параметры?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Вещественной и мнимой частотной характеристикой замкнутой системы 2) Мажоранты и миноранты переходного процесса 3) Показателя колебательности и АЧХ разомкнутой системы 4) Исходных и желаемых ЛАФЧХ 5) Годографа Михайлова и кривой АФЧХ
Какая зона ЛАФЧХ определяет устойчивость и характеристики переходного процесса в системе?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Высокочастотная 2) Среднечастотная 3) Низкочастотная 4) Сверхвысокочастотная 5) Сверхнизкочастотная
Какая зона ЛАФЧХ определяет точность воспроизведения входного сигнала в установившемся режиме работы системы?	<ol style="list-style-type: none"> 1) Высокочастотная 2) Среднечастотная 3) Низкочастотная 4) Сверхвысокочастотная 5) Сверхнизкочастотная

Какая зона ЛАФЧХ определяет реакцию системы на высокочастотные помехи?	1) Высокочастотная 2) Среднечастотная 3) Низкочастотная 4) Сверхвысокочастотная 5) Сверхнизкочастотная
Какой из перечисленных способов позволяет повысить точность системы в установленном режиме?	1) Наименьших квадратов 2) Введение неединичной обратной связи 3) Льенара – Шипара 4) Замораживания коэффициентов 5) Деления полинома на полином
Какой из перечисленных способов позволяет повысить точность системы в установленном режиме?	1) Наименьших квадратов 2) Масштабирования 3) Льенара – Шипара 4) Замораживания коэффициентов 5) Деления полинома на полином
Какой из перечисленных способов позволяет повысить точность системы в установленном режиме при существенном внешнем воздействии?	1) Наименьших квадратов 2) Введение неединичной обратной связи 3) Использование системы комбинированного регулирования 4) Масштабирование 5) Деления полинома на полином

б) Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

не предусмотрено

в) Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания

не предусмотрено

5.2 Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов - это индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя или совместно с ним. Самостоятельная работа есть особо организованный вид учебной деятельности, проводимый с целью повышения эффективности подготовки студентов к последующим занятиям, формирования у них навыков самостоятельной отработки учебных заданий, а также овладения методикой организации своего самостоятельного труда в целом. Она призвана обеспечить более глубокое, творческое усвоение понятийного аппарата изучаемой дисциплины, содержания основных нормативно-правовых актов и литературы по данному учебному курсу.

Организация самостоятельной работы студентов должна строиться по системе поэтапного усвоения материала. Метод поэтапного изучения включает в себя предварительную подготовку, непосредственное изучение теоретического содержания источника, обобщение полученных знаний.

Предварительная подготовка включает в себя уяснение цели изучения материала, оценка широты информационной базы анализируемого вопроса, выяснение его научной и практической актуальности. *Изучение теоретического содержания* заключается в выделении и уяснении ключевых понятий и положений, выявлении их взаимосвязи и систематизации. *Обобщение полученных знаний* подразумевает широкое осмысление теоретических положений через определение их места в общей структуре изучаемой дисциплины и их значимости для практической деятельности.

5.3 Промежуточный контроль: зачет, экзамен

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Основные методы составления математических моделей систем управления.
2. Составление математической модели системы методами структурного анализа.
3. Основные характеристики звеньев автоматической системы.
4. Усилительное и интегрирующее звенья, их характеристики.
5. Инерционное звено, его характеристики.
6. Колебательное звено, его характеристики.
7. Дифференцирующее и форсирующее звенья, их характеристики.
8. Основные правила структурного анализа автоматических систем.
9. Разновидности математических моделей автоматических систем.
10. Исследование прохождения сигналов в автоматической системе во времен- ной области.
11. Понятие устойчивости систем, необходимые и достаточные условия устой- чивости.
12. Критерий устойчивости Гурвица.
13. Критерии устойчивости Михайлова и Найквиста.
14. Оценка устойчивости систем с обратной связью по логарифмическим харак- теристикам, запасы устойчивости.
15. Показатели качества систем управления.
16. Точность систем в установившихся режимах.
17. Синтез корректирующих устройств методом логарифмических частотных характеристик.
18. Типовые функциональные элементы и их классификация.
19. Виды входных сигналов и воздействий, действующих в САУ.
20. Переходная и импульсная характеристики.
21. Частотные характеристики элементов и систем.
22. Правила построения переходных характеристик.
23. Режимы работы САУ и её элементов.
24. Описание САУ и её элементов в динамическом режиме.
25. Уравнение состояния линейных моделей динамических систем.
26. Передаточная функция элементов и систем.
27. Оценка объектов по их математическим моделям (управляемость, наблюда- емость, идентифицируемость и чувствительность).
28. Функциональная и структурная схемы.
29. Правила начертания и преобразования структурных схем.
30. Понятие устойчивости линейных непрерывных систем.
31. Общее условие устойчивости.
30. «П», «И», «ПД», «ПИ» и «ПИД» - регуляторы.

Российский государственный гидрометеорологический университет
Кафедра Морских информационных систем

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

Дисциплина Методология исследовательской деятельности

1. Функциональная и структурная схемы
2. Основные характеристики звеньев автоматической системы

Задача

Одобрено на заседании кафедры _____ 20__ г.

«Утверждаю»

Зав. кафедрой

доц. Соколов А.Г.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная:

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник и практикум для академического бакалавриата / Д. П. Ким. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 276 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9294-6.- Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/B7ADC8BE-61B0-40AF-B9DC-6B70196EC27F/teoriya-avtomaticheskogo-upravleniya>

2. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата / Д. П. Ким. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 331 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01459-4.- Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/CC111FE5-A385-4A9A-B4FD-492E13A4DFA7/teoriya-avtomaticheskogo-upravleniya-mnogomernye-nelineynye-optimalnye-i-adaptivnye-sistemy-zadachnik>

б) дополнительная:

Красавин, А. В. Компьютерный практикум в среде matlab : учебное пособие для вузов / А. В. Красавин, Я. В. Жумагулов. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 277 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08509-9.- Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/E469AB14-F7CA-4429-85AA-209FE16FE8DF/kompyuternyy-praktikum-v-srede-matlab>

1) windows7

2) MSOffice 2007

www.biblio-online.ru

www.znaniyum.com

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации. Дисциплина содержит десять традиционных тем, соответствующих последовательному формированию необходимых компетенций.

Для эффективного освоения курса целесообразно проводить занятия в следующих формах.

ознакомление путем чтения лекций в группе с оригинальными и уникальными материалами, раскрывающими суть теоретических положений;

обсуждение интересных или поучительных результатов отдельных индивидуально выполненных студенческих работ.

Для текущего контроля знаний и закрепления пройденного материала кроме обязательных контрольных работ проводятся самостоятельные работы, тестирование.

Итоговым контролем является экзамен по дисциплине.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Не используется

9. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются

рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, проектором и экраном для демонстрации иллюстрированных презентаций.

Учебная аудитории для проведения лабораторных работ, практических занятий и занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, персональными компьютерами, служащими для выполнения лабораторных работ и поиска информации. .

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2019/2020 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры «Морские информационные системы»

от 28 августа 2019 № 8/19