

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Дисциплины  
(модуля)**

# Автоматика и управление

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

| Код и наименование компетенции                                             | Код и наименование индикаторов достижения компетенции                                                                                                                                                                                                            | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                               |                                                                                                                    |                                                                            | Оценочные средства текущего контроля                                                                                                                             | Оценочные средства промежуточной аттестации            |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Знать</i>                                                                                                                                    | <i>Уметь</i>                                                                                                       | <i>Владеть</i>                                                             |                                                                                                                                                                  |                                                        |
| <b>ПС 06.006 3.1.1</b><br>Обнаружение, анализ и диагностика неисправностей | ИД-1 ПС 06.006 3.1.1<br>способен применять основные принципы построения структурных и функциональных схем устройств автоматики и управления, применительно к системам передачи информации, позволяющие диагностировать неисправности                             | основные принципы построения структурных и функциональных схем устройств автоматики и управления, применительно к системам передачи информации. | выделять структурные и функциональные блоки в радиотехнических системах передачи информации различного назначения. | опытом создания структурных и функциональных схем радиотехнических систем. | - комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ;<br>- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной (расчетно-графической) работы; | Экзаменационные билеты<br>Результаты текущего контроля |
|                                                                            | ИД-2 ПС 06.006 3.1.1<br>способен выделять структурные и функциональные блоки в автоматических системах, входящих в радиотехнические системы передачи информации различного назначения и применять их при диагностировании неисправностей радиотехнических систем |                                                                                                                                                 |                                                                                                                    |                                                                            |                                                                                                                                                                  |                                                        |

## 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<br>(«неудовлетворительно»)                                                                                                                                                                                      | Пороговый<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                             | Продвинутый<br>(«хорошо»)                                                                                                                                                                                                                       | Высокий<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Полнота знаний</b>                                         | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                                                          | Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.                                                                                                                                                                                               | Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.<br>Допущены некоторые погрешности.                                                                                                                                               | Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Наличие умений</b>                                         | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                            | Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)                                                                                     | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.                                                                            | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.                                                                                                                     |
| <b>Наличие навыков (владение опытом)</b>                      | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                             | Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.                                                                                                                                                                  | Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.                                                                                                                                                   | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.                                                                                                   |
| <b>Характеристика сформированности компетенции</b>            | Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br><br>ИЛИ<br>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.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.<br><br>ИЛИ<br>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.<br><br>ИЛИ<br>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 и 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                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Отлично</b>             | Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.                            |
| <b>Хорошо</b>              | Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены. |
| <b>Удовлетворительно</b>   | Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.                                         |
| <b>Неудовлетворительно</b> | Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.<br>ИЛИ<br>Задание не выполнено.                                                                 |

#### 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 задания контрольной работы 1.

Выполнить расчет устойчивости системы автоматического управления с использованием разных методов оценки устойчивости

В ФОС включен типовой вариант задания контрольной работы 2.

Составить структурную схему системы фазовой автоподстройки частоты, заменить блоки структурной схемы математическими моделями, произвести оценку устойчивости и качества системы управления частотой

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

### 3.3 Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

| Баллы | Критерии оценки         |
|-------|-------------------------|
| 10    | посещаемость 75 -100 %  |
| 5     | посещаемость 50 - 74 %  |
| 0     | посещаемость менее 50 % |

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

#### Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом с оценкой

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

| Оценка                     | Баллы    | Критерии оценивания                                                     |
|----------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| <i>Отлично</i>             | 91 - 100 | Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону    |
| <i>Хорошо</i>              | 81 - 90  | Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону    |
| <i>Удовлетворительно</i>   | 60 - 80  | Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону    |
| <i>Неудовлетворительно</i> | менее 60 | Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано |

#### Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин (модулей), 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:

1. Чем вызвана необходимость автоматизации современной радиоаппаратуры ?
2. По каким признакам классифицируют системы автоматики и управления?
3. Почему системы радиоавтоматики выделены в самостоятельный класс?
4. Какой принцип управления реализуется в системах автоматики и управления с обратными связями?
5. Назовите основные характеристики обобщенной системы автоматики и управления.
6. Как по дифференциальному уравнению системы автоматики найти ее передаточную функцию?
7. Что называют комплексным коэффициентом передачи звена?
8. Какие преимущества имеют логарифмические частотные характеристики?
9. Что такое дискриминационная характеристика?
10. Какие общие принципы используются в системах ЧАПЧ, ФАПЧ, АРУ?
11. Какие типовые динамические звенья вы можете назвать? Какие коэффициенты передачи соответствуют этим звеньям?

12. Как осуществляется переход от функциональной схемы устройства автоматики к его структурной схеме?
13. Какие устройства являются объектами управления в системах автоматики?
14. Каков физический смысл понятия устойчивость?
15. Назовите основные критерии устойчивости.
16. Какие графические характеристики используются для определения устойчивости системы автоматики?
17. Что такое частота среза и критическая частота?
18. Что такое запас устойчивости?
19. Как определяется реакция звена на типовое воздействие?
20. Какие характеристики определяют понятие качества работы системы автоматики?
21. Какими показателями оценивается переходный процесс в автоматической системе?
22. Как связаны частотные показатели качества работы с частотными характеристиками разомкнутой системы автоматики?
23. Что такое статическая и динамическая ошибки системы автоматики?
24. В чем заключаются особенности нелинейных систем автоматики?
25. Какие виды нелинейности имеют место в системах радиавтоматики и как они влияют на работу системы?
26. В чем заключается сущность метода гармонической линеаризации нелинейной характеристики системы?
27. Как оцениваются условия срыва слежения в системах автоматики?
28. Чем отличаются дискретные системы автоматики от непрерывных?
29. Почему в классе дискретных систем различают дискретные и цифровые системы?
30. Что такое импульсный элемент?
31. Как определяется дискретная передаточная функция ?
32. Что такое разностное уравнение?
33. Как производится анализ устойчивости дискретных систем автоматики?
34. Как формулируется задача синтеза оптимального линейного фильтра?
35. В чем заключается физический смысл оптимальной полосы пропускания системы радиоавтоматики?
36. Как осуществляется синтез оптимальных линейных фильтров методом пространства состояний?
37. Функциональные схемы разомкнутой и замкнутой системы РА
38. Системы, работающие по принципу рассогласования и компенсации возмущающих воздействий
39. Методы математического описания элементов и САУ Основные характеристики для исследования систем РА
40. Линеаризация уравнений элементов систем РА
41. Типовые звенья систем РА
42. Виды соединения типовых звеньев
43. Передаточные функции разомкнутой, замкнутой системыи ошибки
44. Передаточные функции статических и астатических систем
45. Необходимое и достаточное условие устойчивости
46. Критерий устойчивости Гурвица
47. Критерий устойчивости Михайлова и Найквиста
48. Запасы устойчивости по фазе и усилению. Условно устойчивая система.1
49. Оценка устойчивости по ЛЧХ.
50. Качество переходных процессов в САУ. Интегральная оценка.
51. Методы анализа детерминированных процессов в линейных стационарных системах
52. Типовые входные воздействия. Виды переходных процессов
53. Показатели качества переходного процесса в системе РА
54. Частотные показатели качества

55. Динамическая ошибка САУ. Нахождение коэффициентов ошибок.
56. Дисперсия ошибки. Средняя квадратическая ошибка системы.
57. Нахождение дисперсии ошибки через спектральную плотность.
58. Эффективная полоса пропускания системы
59. Оптимизация параметров радиотехнической следящей системы.
60. 24.Общий подход к методам анализа нелинейных систем автоматики. Метод фазовой плоскости. Метод кусочно-линейной аппроксимации.
61. Метод гармонической линеаризации.
62. Метод статистической линеаризации. Метод моделирования.
63. Полоса удержания и захвата.
64. Общая структурная схема дискретной системы. Математическое описание преобразования непрерывного сигнала в дискретный. Мгновенный импульс.
65. Математический аппарат Z-преобразования. Свойства Z-преобразования.
66. Передаточные функции дискретных систем. Разностные уравнения.
67. Комплексные коэффициенты передачи дискретной системы. Условия устойчивости дискретных САУ.
68. Цифровые САУ. Общая структура цифровой радиотехнической системы.
69. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП).
70. Цифровые фильтры.
71. Цифроаналоговый преобразователь (ЦАП)
72. Анализ устойчивости цифровых систем. Критерий Гурвица. Частотные критерии устойчивости
73. Обобщённая функциональная схема радиотехнической САУ. Описание её составляющих
74. Обобщённая структурная схема радиотехнической следящей системы, отображающая процесс автоматического слежения за параметром сигнала. Математическое описание её составляющих
75. Системы частотной автоподстройки частоты. Функциональная схема. Математическое описание работы смесителя и частотного дискриминатора
76. Системы частотной автоподстройки частоты. Математическое описание работы фильтра и гетеродина (перестраиваемого генератора). Общая структурная схема системы АПЧ
77. Системы фазовой автоподстройки. Функциональная схема
78. Математическое описание процесса слежения за фазой сигнала в системе
79. Структурная схема системы ФАП. Применение системы ФАП в качестве следящего фильтра
80. Функциональная схема системы ФАП для формирования перестраиваемых по частоте колебаний с высокой стабильностью
81. Системы слежения за временным положением импульсного сигнала. Функциональная схема. Принцип работы системы
82. Структурная схема временного автоселектора. Математическое описание её составляющих. Система измерения дальности РЛС.
83. Угломерные следящие системы. Функциональная схема. Математическое описание её составляющих. Структурная схема.
84. Моноимпульсные пеленгаторы
85. Системы АРУ. Функциональная схема. Схема АРУ "назад"
86. Система АРУ с задержкой. Структурная схема системы АРУ
87. Анализ искажений системой АРУ полезной амплитудной модуляции сигнала
88. Цифровые радиотехнические следящие системы. Цифровой дискриминатор
89. Цифровые фильтры, их реализация. Цифровые генераторы опорного сигнала
90. Системы слежения за временным положением принимаемого сигнала

*Образец 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 радиотехники и связи**  
 Наименование кафедры  
 Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № \_\_\_\_\_**  
 по учебной дисциплине «Автоматика и управление»  
 (наименование дисциплины)

1. Обобщённая структурная схема радиотехнической следящей системы, отображающая процесс автоматического слежения за параметром сигнала. Математическое описание её составляющих
2. Системы слежения за временным положением импульсного сигнала. Функциональная схема. Принцип работы системы.
3. Структурная схема временного автоселектора. Математическое описание её составляющих. Система измерения дальности РЛС.

**5. Задания диагностической работы 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: *тестовые задания, расчетные задачи, мини-кейсы, ситуационные задания, практико-ориентированные задания.*

**Комплект заданий диагностической работы**

| <b>ПС 06.006 3.1.1 Обнаружение, анализ и диагностика неисправностей</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                                                      | Объекты управления делятся на устойчивые, нейтральные, неустойчивые в зависимости от:<br>1. Их поведения при возникновении возмущений.<br>2. Вида входного сигнала.<br>*3. Их поведения после прекращения действия возмущения.<br>4. Вида их реакции на входной сигнал.         |
| 2.                                                                      | Система автоматического управления включает в себя:<br>1. Объект управления и измерительный элемент.<br>*2. Объект управления и управляющее устройство.<br>3. Управляющее устройство и органы воздействия на объект управления.<br>4. Объект управления и усилительный элемент. |
| 3.                                                                      | В системах с управлением по отклонению управляющее устройство решает задачу:<br>1. Измерения возмущающего воздействия и выработки регулирующего воздействия для его компенсации.<br>2. Измерения задающего воздействия и выработки на его основе регулирующего                  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p>воздействия.</p> <p>*3. Устранения отклонения управляемой величины от задающей.</p> <p>4. Измерения задающего и возмущающего воздействий и выработки с учетом этих измерений регулирующего воздействия.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4.  | <p>В системах с управлением по возмущению управляющее устройство решает задачу:</p> <p>1. Измерения возмущающего воздействия и выработки регулирующего воздействия для его компенсации.</p> <p>2. Измерения задающего воздействия и выработки на его основе регулирующего воздействия.</p> <p>3. Устранения отклонения управляемой величины от задающей.</p> <p>*4. Измерения задающего и возмущающего воздействий и выработки с учетом этих измерений регулирующего воздействия.</p> |
| 5.  | <p>Функциональная схема САУ характеризует:</p> <p>1. Функции отдельных элементов системы с учетом их физической природы.</p> <p>*2. Функции отдельных элементов системы вне зависимости от их конкретной реализации.</p> <p>3. Последовательность соединения отдельных частей системы и их математическое описание.</p> <p>4. Последовательность соединения отдельных частей системы и их конкретную реализацию.</p>                                                                  |
| 6.  | <p>Передаточная функция системы зависит:</p> <p>1. Только от параметров входного сигнала.</p> <p>*2. Только от структуры и параметров системы.</p> <p>3. И от вида входного сигнала и от структуры и параметров системы.</p> <p>4. Не зависит ни от входного сигнала, ни от структуры и параметров системы.</p>                                                                                                                                                                       |
| 7.  | <p>Системы делятся на статические и астатические в зависимости от:</p> <p>1. Числа регулируемых величин.</p> <p>*2. Установившегося значения сигнала ошибки.</p> <p>3. Числа обратных связей в системе.</p> <p>4. Информации о задающем воздействии</p>                                                                                                                                                                                                                               |
| 8.  | <p>При проведении синтеза коэффициент передачи должен превышать некоторое граничное значение. Величина коэффициента передачи задает:</p> <p>1. Требуемое быстродействие системы.</p> <p>*2. Требуемую точность системы.</p> <p>3. Требуемую устойчивость системы.</p> <p>4. Требуемое перерегулирование системы.</p>                                                                                                                                                                  |
| 9.  | <p>Составьте передаточную функцию по входному воздействию для замкнутой системы для схемы, данной на рисунке</p> <pre> graph LR     Xp["X(p)"] --&gt; Sum((⊗))     Sum --&gt; W1p["W1(p)"]     W1p --&gt; W2p["W2(p)"]     W2p --&gt; W3p["W3(p)"]     W3p --&gt; Yp["Y(p)"]     Yp --&gt; W4p["W4(p)"]     W4p --&gt; Sum </pre>                                                                                                                                                     |
| 10. | <p>Построить графики ЛАЧХ, ФЧХ и АФЧХ звена на основе их передаточной функции.</p> $W(p) = \frac{0,5}{1 + 0,3p}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |