

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Радиоэлектроники и телекоммуникационных систем (143)»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №13 от 02 июня 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«РАДИОАВТОМАТИКА»**

Направление: 11.03.01 Радиотехника

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Составитель программы: Просвирякова  
Лариса Владимировна  
Дата подписания: 10.06.2026

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Утвердил и согласовал: Ченский Александр  
Геннадьевич  
Дата подписания: 15.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2025 г.

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Дисциплина «Радиоавтоматика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции                                                                                                                                                                                                               | Код индикатора компетенции |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ОПК ОС-3 Способность применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности           | ОПК ОС-3.2                 |
| ОПК ОС-4 Способность понимать принципы работы современных информационных технологий, применять их при решении задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | ОПК ОС-4.1                 |

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                                                                                                                                                                       | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК ОС-3.2     | Умеет пользоваться средствами создания документов, графическими средствами для визуализации нормативной документации радиосистем управления. Использует прикладные программные средства для анализа и синтеза РАС                                                           | <b>Знать</b> Основные принципы управления РАС, методы синтеза РАС с применением прикладных программных средств<br><b>Уметь</b> Умеет пользоваться средствами создания документов, графическими средствами для визуализации нормативной документации радиосистем управления<br><b>Владеть</b> прикладными программными средствами для анализа и синтеза РАС |
| ОПК ОС-4.1     | Применяет методы математического моделирования(в том числе разработки алгоритмов) и программирования элементов радиоэлектронных систем (РЭС), с учетом современных тенденций развития электроники и информационных технологий при создании и анализе систем радиоавтоматики | <b>Знать</b> Знать основные принципы управления РАС,<br><b>Уметь</b> Уметь умеет пользоваться средствами создания документов, графическими средствами для визуализации нормативной документации радиосистем управления<br><b>Владеть</b> Владеть прикладными программными средствами для анализа и синтеза рас                                             |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Радиоавтоматика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Математика», «Физика», «Методы программирования в системах радиосвязи»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Схемотехника аналоговых электронных устройств», «Основы построения радиоэлектронных устройств», «Электродинамика и распространение радиоволн», «Устройства генерирования и формирования сигналов»

### 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                              | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |             |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                                 | Всего                                                                                                         | Семестр № 3 | Семестр № 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины                                   | 216                                                                                                           | 72          | 144         |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                | 96                                                                                                            | 32          | 64          |
| лекции                                                          | 48                                                                                                            | 16          | 32          |
| лабораторные работы                                             | 32                                                                                                            | 0           | 32          |
| практические/семинарские занятия                                | 16                                                                                                            | 16          | 0           |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)         | 84                                                                                                            | 40          | 44          |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 36                                                                                                            | 0           | 36          |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Экзамен, Зачет                                                                                                | Зачет       | Экзамен     |

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 3

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины | Виды контактной работы |              |    |              |            |              | СРС        |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|----------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|------------|--------------|------------|--------------|-------------------------------|
|          |                                              | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ)    |              |            |              |                               |
|          |                                              | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №          | Кол.<br>Час. | №          | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                            | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7          | 8            | 9          | 10           | 11                            |
| 1        | Введение                                     | 1                      | 2            |    |              |            |              |            |              | Устный<br>опрос               |
| 2        | Принципы<br>управления                       | 2                      | 4            |    |              | 1, 2,<br>3 | 10           | 1, 7       | 6            | Устный<br>опрос               |
| 3        | Основные<br>характеристики<br>РАС            | 3                      | 4            |    |              | 4, 5,<br>6 | 6            | 1, 1,<br>3 | 12           | Устный<br>опрос               |
| 4        | Радиоавтоматичес<br>кие системы              | 4                      | 4            |    |              |            |              | 5          | 4            | Устный<br>опрос               |

|   |                                              |   |    |  |  |  |    |         |    |              |
|---|----------------------------------------------|---|----|--|--|--|----|---------|----|--------------|
|   | (РАС), их функциональные и структурные схемы |   |    |  |  |  |    |         |    |              |
| 5 | Типовые динамические звенья                  | 5 | 2  |  |  |  |    | 2, 4, 6 | 18 | Устный опрос |
| 6 | -                                            | 6 |    |  |  |  |    |         |    | Отчет        |
|   | Промежуточная аттестация                     |   |    |  |  |  |    |         |    | Зачет        |
|   | Всего                                        |   | 16 |  |  |  | 16 |         | 40 |              |

#### Семестр № 4

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                                          | Виды контактной работы |              |                        |              |         |              | СРС        |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|---------|--------------|------------|--------------|-------------------------------|
|          |                                                                                       | Лекции                 |              | ЛР                     |              | ПЗ(СЕМ) |              |            |              |                               |
|          |                                                                                       | №                      | Кол.<br>Час. | №                      | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №          | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                                                     | 3                      | 4            | 5                      | 6            | 7       | 8            | 9          | 10           | 11                            |
| 6        | Синтез РАС                                                                            | 6                      | 4            | 1, 2,<br>3             | 8            |         |              | 2, 5,<br>7 | 20           | Устный<br>опрос               |
| 6        | Коррекция РАС                                                                         | 6                      | 4            |                        |              |         |              | 1, 6       | 6            | Устный<br>опрос               |
| 7        | Цифровые РАС                                                                          | 7                      | 6            | 10,<br>11,<br>12       | 8            |         |              | 6          | 6            | Устный<br>опрос               |
| 7        | Математическое<br>описание<br>непрерывных<br>радиоавтоматичес<br>ких систем           | 7                      | 4            |                        |              |         |              | 4          | 4            | Устный<br>опрос               |
| 8        | Цифровые<br>фильтры для<br>коррекции<br>динамических<br>свойств систем<br>управления. | 8                      | 4            | 13,<br>14              | 4            |         |              |            |              | Устный<br>опрос               |
| 8        | Устойчивость<br>линейных систем<br>управления                                         | 8                      | 6            | 4, 5,<br>6, 7,<br>8, 9 | 12           |         |              |            |              | Устный<br>опрос               |
| 9        | Технические<br>средства<br>реализации<br>алгоритмов<br>управления.                    | 9                      | 4            |                        |              |         |              | 1, 3       | 8            | Устный<br>опрос               |
|          | Промежуточная<br>аттестация                                                           |                        |              |                        |              |         |              |            | 36           | Экзамен                       |
|          | Всего                                                                                 |                        | 32           |                        | 32           |         |              |            | 80           |                               |

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

#### Семестр № 3

| № | Тема                | Краткое содержание                                                                                                                                       |
|---|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Введение            | Роль управления в науке и технике. Краткие сведения об истории развития теории управления. Обратная связь, ее роль в повышении эффективности управления. |
| 2 | Принципы управления | Достоинства и недостатки управления с обратной                                                                                                           |

|   |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                          | связью. Классификация систем управления по виду уравнений, описывающих динамику системы (непрерывные, дискретные, линейные, нелинейные, стационарные, нестационарные и др.); по характеру процессов в функциональных элементах систем управления (аналоговые, цифровые, цифро-аналоговые и др.); по наличию внутри системы локальных контуров управления и характеру связи                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3 | Основные характеристики РАС                                              | Временные, частотные, логарифмические характеристики. Передаточная функция. Переходный процесс в РАС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4 | Радиоавтоматические системы (РАС), их функциональные и структурные схемы | Система автоматического управления и ее составные элементы. Система радиоавтоматики, как пример системы автоматического управления: дискриминатор (датчик рассогласования), сглаживающая цепь и цепь формирования алгоритма управления (регулятор), управляемый генератор опорных сигналов (объект управления). Функциональная схема радиоавтоматической системы. Функциональные схемы радиоавтоматических следящих систем: системы углового сопровождения, системы частотной и фазовой автоподстройки, системы слежения за временным положением сигнала. Принципы работы этих систем и основные области их применения |
| 5 | Типовые динамические звенья                                              | Основные характеристики типовых динамических звеньев. Передаточная функция. Переходная характеристика. Анализ звеньев.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6 | -                                                                        | NULL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### Семестр № 4

| № | Тема          | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Синтез РАС    | Математическое описание радиоавтоматической системы с помощью дифференциальных уравнений. Линеаризация дифференциальных уравнений. Операторные методы описания звеньев и систем. Применение преобразований Фурье и Лапласа. Представление динамических систем через типовые динамические звенья |
| 6 | Коррекция РАС | Последовательная и параллельная коррекция в разомкнутых и замкнутых РАС. Методы синтеза корректирующих звеньев. Расчет элементной базы корректирующих звеньев РАС.                                                                                                                              |
| 7 | Цифровые РАС  | Преимущества и недостатки цифровых систем управления по сравнению с аналоговыми. Математическое описание цифровых систем управления. Методы анализа цифровых систем управления. Сведение математической модели                                                                                  |

|   |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                        | цифровой системы к модели линейной дискретной системы; переход к эквивалентной непрерывной системе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7 | Математическое описание непрерывных радиоавтоматических систем         | <p>Передаточные функции, частотные и временные характеристики типовых динамических звеньев. Неминимально-фазовые звенья и их особенности. Соединение динамических звеньев. Понятие о передаточной функции разомкнутой системы. Асимптотические амплитудно-частотные и фазо-частотные логарифмические характеристики разомкнутой системы. Передаточные функции замкнутой системы по ошибке, по выходу, по ошибке относительно мешающего воздействия; отрицательная и положительная обратные связи. Импульсная переходная (весовая) функция замкнутой системы, как ее описание во временной области. Векторно-матричная форма описания процессов в линейных системах управления в пространстве состояний. Понятие о технических средствах определения отклика динамических систем, описанных таким образом</p> |
| 8 | Цифровые фильтры для коррекции динамических свойств систем управления. | <p>Синтез структуры и выбор параметров передаточной функции цифрового корректирующего фильтра с использованием аналогового прототипа или методом W-преобразования на логарифмической плоскости псевдочастоты. Два пути реализации цифрового фильтра: в аппаратной (схмотехнической) форме и в программной форме.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8 | Устойчивость линейных систем управления                                | <p>Понятие устойчивости и ее физический смысл. Понятие устойчивости по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость. Решение однородного дифференциального уравнения, как прямой метод анализа устойчивости. Анализ устойчивости систем, математическая модель которых представляется в векторно-матричной форме. Косвенные методы анализа устойчивости – алгебраический и частотные критерии устойчивости. Использование логарифмических характеристик для анализа устойчивости замкнутой системы по передаточной функции разомкнутой системы. Факторы, влияющие на устойчивость. Понятие о запасах устойчивости. Пути повышения устойчивости. Машинные методы анализа устойчивости</p>                                                                                                                           |
| 9 | Технические средства реализации алгоритмов управления.                 | <p>Погрешности цифровых радиоавтоматических систем, вызванные квантованием по уровню и округлением. Цифровые дискриминаторы параметров радиотехнического сигнала и их статистические эквиваленты. Цифровые объекты</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|  |            |
|--|------------|
|  | управления |
|--|------------|

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 4

| №  | Наименование лабораторной работы                                                                     | Кол-во академических часов |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1  | Получение разомкнутой и замкнутой передаточной функции РАС в программе Matchad                       | 2                          |
| 2  | Исследование типовых динамических звеньев в программе Matchad                                        | 4                          |
| 3  | Анализ переходного процесса типовых динамических звеньев в программе Matchad                         | 2                          |
| 4  | Исследование устойчивости разомкнутой РАС по алгебраическим критериям .                              | 2                          |
| 5  | Исследование устойчивости разомкнутой РАС по частотным критериям .                                   | 2                          |
| 6  | Исследование устойчивости разомкнутой РАС по логарифмическим частотным критериям .                   | 2                          |
| 7  | Исследование устойчивости замкнутой РАС по алгебраическим критериям .                                | 2                          |
| 8  | Исследование устойчивости замкнутой РАС по частотным критериям .                                     | 2                          |
| 9  | Исследование устойчивости разомкнутой РАС по логарифмическим частотным критериям .                   | 2                          |
| 10 | Исследование устойчивости и точности динамической системы при различных воздействиях                 | 4                          |
| 11 | Исследование показателей качества работы дискретной системы                                          | 2                          |
| 12 | Исследование влияния различных видов импульсных сигналов на динамические свойства дискретной системы | 2                          |
| 13 | Исследование различных типов дискриминаторов АССПИ и их характеристик                                | 2                          |
| 14 | Исследование влияния квантования управляющего сигнала по уровню на динамические свойства РАС         | 2                          |

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 3

| № | Темы практических (семинарских) занятий                                             | Кол-во академических часов |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Синтез структурных схем с применением программы Matchad                             | 4                          |
| 2 | Достоинства и недостатки функциональных схем РАС с различными принципами управления | 2                          |

|   |                                                                    |   |
|---|--------------------------------------------------------------------|---|
| 3 | Составление структурных схем САУ                                   | 4 |
| 4 | Составление дифференциальных уравнений РАС по функциональной схеме | 2 |
| 5 | Составление передаточных функций РАС по функциональной схеме       | 2 |
| 6 | Правила преобразования схем                                        | 2 |

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 3

| № | Вид СРС                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Выполнение тренировочных и обучающих тестов               | 8                          |
| 2 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 4                          |
| 3 | Подготовка к зачёту                                       | 6                          |
| 4 | Подготовка к практическим занятиям                        | 8                          |
| 5 | Проработка разделов теоретического материала              | 4                          |
| 6 | Расчетно-графические и аналогичные работы                 | 6                          |
| 7 | Решение специальных задач                                 | 4                          |

##### Семестр № 4

| № | Вид СРС                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Выполнение тренировочных и обучающих тестов               | 4                          |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам) | 6                          |
| 3 | Подготовка к сдаче и защите отчетов                       | 6                          |
| 4 | Проработка разделов теоретического материала              | 4                          |
| 5 | Расчетно-графические и аналогичные работы                 | 10                         |
| 6 | Решение специальных задач                                 | 10                         |
| 7 | Создание математических и графических моделей процессов   | 4                          |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Компьютерные симуляции

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

###### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=1113>

###### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=1113>



### **5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=1113>

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 семестр 3 | Отчет**

##### **Описание процедуры.**

Отчет выполняется на основе сведений, полученных при выполнении лабораторных работ в соответствии с СТО ИрНИТУ

##### **Критерии оценивания.**

Отлично: Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Хорошо: Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми.

Удовлетворительно: Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

#### **6.1.2 семестр 3 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

устный опрос проводится фронтально в начале каждой лекции по предыдущему материалу

1. Устройство АТС. Абонентский комплект. Функции BORSCHT.
2. Методы установления соединения в сетях связи. Коммутация каналов.
3. Пространственная и временная коммутация.
4. Пакет. Коммутация пакетов, принципы реализации.
5. Структура коммутационного поля. Одноступенчатая схема коммутации, достоинства и недостатки.
6. Многоступенчатая схема коммутации.
7. Цифровые сети.
8. Глобальные и локальные сети передачи данных.
9. Понятия о протоколах.
10. Модель взаимосвязи открытых систем.
11. Стандарты локальных сетей. Протокол TCP/IP. Ethernet.
12. Соотношение протоколов ВОС и архитектуры TCP/IP. Стандарты Интернет-телефонии.
- 13.

### **Критерии оценивания.**

Отлично: Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Хорошо: Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми.

Удовлетворительно: Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

### **6.1.3 семестр 4 | Устный опрос**

#### **Описание процедуры.**

устный опрос проводится фронтально в начале каждой лекции по предыдущему материалу

Интеллектуальные сети.

14. Доступ к среде передачи посредством передачи маркера. Среда типа шина и среда типа кольцо.
15. Широкополосные локальные сети с двунаправленной и однонаправленной шиной.
16. Системы сигнализации.
17. Принципы построения мобильных систем связи. Стандарты мобильных сетей.
18. Принципы организации передачи в прямом и обратном канале

### **Критерии оценивания.**

Отлично: Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Хорошо: Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми.

Удовлетворительно: Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

### **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК ОС-3.2                              | Умеет анализировать устойчивость и характеристики замкнутых систем радиоавтоматики, в том числе с учетом нелинейных характеристик преобразователей; выбирать корректирующие цепи для улучшения качественных показателей процессов управления. Владеет методами теории оптимальной линейной фильтрации и синтеза оптимальных систем радиоавтоматики в соответствии с выбранными критериями | Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение практических заданий |
| ОПК ОС-4.1                              | Способен применять методы математического моделирования(в том числе разработки алгоритмов) и программирования элементов радиоэлектронных систем (РЭС), с учетом современных тенденций развития электроники и информационных технологий при создании и анализе систем радиоавтоматики                                                                                                      | Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение практических заданий |

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Успешному проведению зачета способствует систематическое посещение лекционных, практических и семинарских занятий, тщательная проработка вопросов, выносимых на обсуждения на групповых занятиях и самостоятельная подготовка обучающихся. При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с вопросами, составить структурно-логическую схему ответа на каждый вопрос, используя при этом материалы лекционных практических и семинарских занятий, рекомендуемую преподавателем литературу. При возникновении сложностей в процессе подготовки к зачету необходимо обратиться за консультацией к преподавателю.

Зачет является заключительным этапом изучения учебной дисциплины и имеет целью проверить теоретические знания обучающихся, их навыки и умение применять полученные знания при решении практических задач. Зачет проводится в объеме рабочей программы учебной дисциплины.

Пример задания:

1. Устройство АТС. Абонентский комплект. Функции BORSCHT.
2. Методы установления соединения в сетях связи. Коммутация каналов.
3. Пространственная и временная коммутация.
4. Пакет. Коммутация пакетов, принципы реализации.
5. Структура коммутационного поля. Одноступенчатая схема коммутации, достоинства и недостатки.
6. Многоступенчатая схема коммутации.
7. Цифровые сети.
8. Глобальные и локальные сети передачи данных.
9. Понятия о протоколах\_

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Не зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знает общие принципы построения систем связи. Основные стандарты сетей, передачи данных, используемых для организации связи с подвижными объектами; принципы обработки цифровых сигналов для обеспечения заданной помехоустойчивости и электромагнитной совместимости, принципы коммутации, системы сигнализации, используемые в сетях;</p> <p>Умеет выполнять настройку и проверять правильность функционирования составных частей сетевого оборудования с использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных исследований;</p> <p>Владеет навыками работы с научно-технической и патентной литературой, нормативными документами, каталогами, навыками подбора совместимых изделий, составляющих канал связи.</p> | <p>Плохо знает общие принципы построения систем связи. Основные стандарты сетей, передачи данных, используемых для организации связи с подвижными объектами; принципы обработки цифровых сигналов для обеспечения заданной помехоустойчивости и электромагнитной совместимости, принципы коммутации, системы сигнализации, используемые в сетях;</p> <p>Испытывает трудности выполнять настройку и проверять правильность функционирования составных частей сетевого оборудования с использованием соответствующей измерительной аппаратуры и средств автоматизации экспериментальных исследований;</p> <p>Испытывает трудности в применении навыков работы с научно-технической и патентной литературой, нормативными документами, каталогами, навыками подбора совместимых изделий, составляющих канал связи.</p> |

#### 6.2.2.2 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

##### 6.2.2.2.1 Описание процедуры

Вопросы на экзамен

1. Классификация систем управления.
2. Система автоматического управления и ее составные элементы.
3. Функциональные схемы радиоавтоматических следящих систем: системы углового сопровождения, системы частотной и фазовой автоподстройки, системы слежения за

временным положением сигнала.

4. Принципы работы этих систем и основные области их применения.
5. Типовые элементы радиоавтоматических систем и их математическое описание
6. Объекты управления и управляющие устройства систем радиоавтоматики.
7. Математическое описание радиоавтоматической системы с помощью дифференциальных уравнений.
8. Линеаризация дифференциальных уравнений.
9. Операторные методы описания звеньев и систем. Применение преобразований Фурье и Лапласа.
10. Представление динамических систем через типовые динамические звенья.
11. Передаточные функции, частотные и временные характеристики типовых динамических звеньев.
12. Неминимально-фазовые звенья и их особенности.
13. Соединение динамических звеньев.
14. Понятие о передаточной функции разомкнутой системы.
15. Передаточные функции замкнутой системы по ошибке, по выходу, по ошибке относительно мешающего воздействия; отрицательная и положительная обратные связи.
16. Импульсная переходная (весовая) функция замкнутой системы, как ее описание во временной области.
17. Устойчивость линейных систем управления
18. Понятие устойчивости и ее физический смысл.
19. Понятие устойчивости по Ляпунову. Факторы, влияющие на устойчивость.
20. Понятие о запасах устойчивости.
21. Пути повышения устойчивости. Машинные методы анализа устойчивости.
22. Показатели качества управления.
23. Анализ переходных процессов при детерминированных воздействиях, приложенных к разным точкам контура управления, методом преобразования Лапласа.
24. Ошибки слежения в переходном и установившемся режимах при детерминированных внешних воздействиях.
25. Интегральные оценки быстродействия.
26. Синтез параметров системы управления частотными методами по заданным параметрам.
27. Дискретные системы; системы с конечным временем съема данных; системы с экстраполяторами.
28. Оценки качества управления дискретными радиоавтоматическими систем
29. Цифровые радиоавтоматические системы
30. Преимущества и недостатки цифровых систем управления по сравнению с аналоговыми.
31. Цифровые фильтры для коррекции динамических свойств систем управления.
32. Синтез структуры и выбор параметров передаточной функции цифрового корректирующего фильтра с использованием аналогового прототипа или методом W-преобразования на логарифмической плоскости псевдочастоты.
33. Два пути реализации цифрового фильтра: в аппаратной (схмотехнической) форме и в программной форме. Технические средства реализации алгоритмов управления.
34. Примеры цифровых радиоавтоматических систем, используемых в радиоавтоматических системах, и их характеристики.
35. Оптимальная фильтрация в радиоавтоматических системах

Пример задания:

#### Вопросы на экзамен

1. Классификация систем управления.
2. Система автоматического управления и ее составные элементы.
3. Функциональные схемы радиоавтоматических следящих систем: системы углового сопровождения, системы частотной и фазовой автоподстройки, системы слежения за временным положением сигнала.
4. Принципы работы этих систем и основные области их применения.
5. Типовые элементы радиоавтоматических систем и их математическое описание
6. Объекты управления и управляющие устройства систем радиоавтоматики.
7. Математическое описание радиоавтоматической системы с помощью дифференциальных уравнений.
8. Линеаризация дифференциальных уравнений.
9. Операторные методы описания звеньев и систем. Применение преобразований Фурье и Лапласа.
10. Представление динамических систем через типовые динамические звенья.
11. Передаточные функции, частотные и временные характеристики типовых динамических звеньев.
12. Неминимально-фазовые звенья и их особенности.
13. Соединение динамических звеньев.
14. Понятие о передаточной функции разомкнутой системы.
15. Передаточные функции замкнутой системы по ошибке, по выходу, по ошибке относительно мешающего воздействия; отрицательная и положительная обратные связи.
16. Импульсная переходная (весовая) функция замкнутой системы, как ее описание во временной области.
17. Устойчивость линейных систем управления
18. Понятие устойчивости и ее физический смысл.
19. Понятие устойчивости по Ляпунову. Факторы, влияющие на устойчивость.
20. Понятие о запасах устойчивости.
21. Пути повышения устойчивости. Машинные методы анализа устойчивости.
22. Показатели качества управления.
23. Анализ переходных процессов при детерминированных воздействиях, приложенных к разным точкам контура управления, методом преобразования Лапласа.
24. Ошибки слежения в переходном и установившемся режимах при детерминированных внешних воздействиях.
25. Интегральные оценки быстродействия.
26. Синтез параметров системы управления частотными методами по заданным параметрам.
27. Дискретные системы; системы с конечным временем съема данных; системы с экстраполяторами.
28. Оценки качества управления дискретными радиоавтоматическими систем
29. Цифровые радиоавтоматические системы
30. Преимущества и недостатки цифровых систем управления по сравнению с аналоговыми.
31. Цифровые фильтры для коррекции динамических свойств систем управления.
32. Синтез структуры и выбор параметров передаточной функции цифрового корректирующего фильтра с использованием аналогового прототипа или методом W-преобразования на логарифмической плоскости псевдочастоты.
33. Два пути реализации цифрового фильтра: в аппаратной (схмотехнической) форме и в программной форме. Технические средства реализации алгоритмов управления.
34. Примеры цифровых радиоавтоматических систем, используемых в

радиоавтоматических системах, и их характеристики.

35. Оптимальная фильтрация в радиоавтоматических системах\_

#### 6.2.2.2 Критерии оценивания

| Отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Хорошо                                                                                                                                                                                                                                     | Удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                    | Неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. | Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками | Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. | Отсутствуют знания основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. |

#### 7 Основная учебная литература

1. Коновалов Г. Ф. Радиоавтоматика : учебное пособие / Г. Ф. Коновалов, 2017. - 353.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/93770>

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Коновалов Геннадий Федорович. Радиоавтоматика : учеб. для вузов по направлению подгот. диплом. специалистов "Радиотехника" / Геннадий Федорович Коновалов, 2003. - 286.
2. Самусевич Г. А. Радиоавтоматика: коррекция систем : учебное пособие для вузов по направлениям "Радиотехника" и "Радиоэлектронные системы и комплексы" / Г. А. Самусевич, 2019. - 139.
3. Исаев Радиоавтоматика и телеуправление : конспект лекций для специальности № 0706. Вып. 1, 1967. - 86.
4. Исаев Радиоавтоматика и телеуправление : конспект лекций. Вып. 4, 1971. - 44.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.