

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна  
 Должность: Директор  
 Дата подписания: 02.06.2026 14:11:24  
 Уникальный программный ключ:  
 0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

## ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Омский институт водного транспорта - филиал Федерального государственного  
 бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Сибирский  
 государственный университет водного транспорта"

Б1.О.26

## Теория автоматического управления рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электротехники и электрооборудования (ОИВТ)**

Учебный план ОИВТ-26.05.07.03-ЭТВ-26-офо-26-27.plx

Образовательная программа 26.05.07 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ  
 Профиль: Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики объектов водного транспорта

год начала подготовки 2026

Квалификация **инженер-электромеханик**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

курсовой проект 6

аудиторные занятия 96

экзамен 6

самостоятельная работа 156

зачет с оценкой 5

контактная работа во время 9

промежуточной аттестации (ИКР)

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&amp;b&gt;&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>5 (3.1)</b> |     | <b>6 (3.2)</b> |     | Итого |     |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                                    | 14 1/6         |     | 10 4/6         |     |       |     |
| Вид занятий                                                               | УП             | РП  | УП             | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                                                    | 28             | 28  | 20             | 20  | 48    | 48  |
| Лабораторные                                                              | 28             | 28  | 20             | 20  | 48    | 48  |
| Иная контактная<br>работа                                                 | 2              | 2   | 7              | 7   | 9     | 9   |
| Итого ауд.                                                                | 56             | 56  | 40             | 40  | 96    | 96  |
| Контактная работа                                                         | 58             | 58  | 47             | 47  | 105   | 105 |
| Сам. работа                                                               | 86             | 86  | 70             | 70  | 156   | 156 |
| Часы на контроль                                                          |                |     | 27             | 27  | 27    | 27  |
| Итого                                                                     | 144            | 144 | 144            | 144 | 288   | 288 |

Рабочая программа дисциплины

## **Теория автоматического управления**

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 193)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

26.05.07 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ

год начала подготовки 2026

**Рабочую программу составил(и):**

*к.т.н., доцент, Гоненко Татьяна Владимировна*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Руппель Александр Александрович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целью данной дисциплины является формирование у студентов прочной теоретической базы по современным методам исследования систем управления, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с получением математического описания, моделированием, анализом, проектированием, испытаниями и эксплуатацией современных систем управления.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |                                                                                                                       |      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Блок. Часть. ООП: |                                                                                                                       | Б1.О |
| <b>2.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |      |
| 2.1.1             | Введение в специальность                                                                                              |      |
| 2.1.2             | Теоретические основы электротехники                                                                                   |      |
| 2.1.3             | Математика                                                                                                            |      |
| 2.1.4             | Информатика                                                                                                           |      |
| <b>2.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 2.2.1             | Системы управления энергетическими процессами                                                                         |      |
| 2.2.2             | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена                                                                  |      |
| 2.2.3             | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                 |      |
| 2.2.4             | Судовые электроприводы                                                                                                |      |
| 2.2.5             | Судовые автоматизированные электроэнергетические системы                                                              |      |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-11: Способен осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами**

ПК-11.1: Умеет осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой

ПК-11.2: Умеет осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления вспомогательными механизмами

**ПК-12: Способен сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты их достижения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозировать последствия, находить компромиссные решения**

ПК-12.2: Умеет производить анализ вариантов проекта (программы)

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                               | Семестр / Курс | Часов | Литература и эл. ресурсы          | Примечание |
|-------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-----------------------------------|------------|
|             | Раздел      | <b>Раздел 1. Раздел 1. Введение</b>                                                                                                                                                                                                                     |                |       |                                   |            |
| 1.1         | Лек         | Назначение дисциплины «Теория автоматического управления». Краткий исторический обзор развития автоматики, в том числе и судовой. Основные определения и терминология. /Лек/                                                                            | 5              | 2     | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |            |
| 1.2         | Ср          | Изучение теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы. /Ср/                                                                                                                                         | 5              | 4     | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |            |
|             | Раздел      | <b>Раздел 2. Раздел 2. Общая характеристика математического описания САУ и принципы построения САУ</b>                                                                                                                                                  |                |       |                                   |            |
| 2.1         | Лек         | Основные способы математического описания САУ. Методы решения линейных (линеаризованных) дифференциальных уравнений. Управление по возмущению, отклонению регулируемой величины, комбинированные. Алгоритмы функционирования и законы управления. /Лек/ | 5              | 4     | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |            |
| 2.2         | Лаб         | Знакомство с системой Simulink<br>Создание модели в Simulink<br>/Лаб/                                                                                                                                                                                   | 5              | 4     | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |            |

|     |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |    |                                   |  |
|-----|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-----------------------------------|--|
| 2.3 | Ср     | Изучение теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, оформление лабораторных работ и подготовка к их защите. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 | 20 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
|     | Раздел | <b>Раздел 3. Раздел 3. Характеристики звеньев и систем. Структурный анализ САУ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |    |                                   |  |
| 3.1 | Лек    | Типовые воздействия, передаточные функции. Временные и частотные характеристики. Свойство АФЧХ. Типовые динамические звенья. Статические дифференцирующие, интегрирующие, специфические звенья. Преобразования структурных схем, передаточные функции замкнутых САУ. /Лек/                                                                                                                                                 | 5 | 6  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 3.2 | Лаб    | Частотные и временные характеристики динамических звеньев первого и второго порядка. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5 | 8  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 3.3 | Ср     | Изучение теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, оформление лабораторных работ и подготовка к их защите. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 | 20 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
|     | Раздел | <b>Раздел 4. Раздел 4. Устойчивость линейных систем</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |    |                                   |  |
| 4.1 | Лек    | Понятие об устойчивости систем управления. Признаки устойчивости. Критерии устойчивости алгебраические и частотные. Логарифмический критерий. Определение запасов устойчивости. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                      | 5 | 8  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 4.2 | Лаб    | Исследование устойчивости линейных систем автоматического регулирования /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5 | 4  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 4.3 | Ср     | Изучение теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, оформление лабораторных работ и подготовка к их защите. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 | 22 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
|     | Раздел | <b>Раздел 5. Раздел 5. Качество процесса управления и методы улучшения переходных процессов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |    |                                   |  |
| 5.1 | Лек    | Точность воспроизведения при типовых воздействиях. Оценка качества переходного процесса при ступенчатом и гармоническом воздействиях. Запас устойчивости переходных процессов Корневые методы оценки качества, диаграмма Вышнеградского. Интегральные методы оценки качества. Корректирующие средства, последовательные и параллельные. Обратные связи жесткие и гибкие. Понятие о синтезе корректирующих устройств. /Лек/ | 5 | 8  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 5.2 | Лаб    | Оценка прямых и косвенных показателей качества регулирования /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 | 4  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 5.3 | Лаб    | Точность САР в стационарном режиме /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 | 4  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 5.4 | Лаб    | Синтез корректирующих звеньев САР /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 | 4  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 5.5 | ИКР    | Консультация /ИКР/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 | 2  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 5.6 | Ср     | Изучение теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, оформление лабораторных работ и подготовка к их защите. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 | 20 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
|     | Раздел | <b>Раздел 6. Раздел 6. Нелинейные САУ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |    |                                   |  |

|      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |    |                                   |  |
|------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-----------------------------------|--|
| 6.1  | Лек    | Типовые нелинейные характеристики. Особенности и явления, возникающие в судовых нелинейных САУ. Их влияние на эксплуатацию систем. Методы анализа нелинейных САУ, метод фазовой плоскости, метод гармонической линеаризации. Определение наличия автоколебаний. /Лек/                                                                        | 6 | 4  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 6.2  | Лаб    | Исследование нелинейной системы автоматического регулирования /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6 | 4  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 6.3  | Лаб    | Исследование нелинейных систем методом фазовой плоскости /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6 | 4  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 6.4  | Ср     | Изучение теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, оформление лабораторных работ и подготовка к их защите. /Ср/                                                                                                                                                                      | 6 | 12 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
|      | Раздел | <b>Раздел 7. Раздел 7. Дискретные САУ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |    |                                   |  |
| 7.1  | Лек    | Способы квантования сигналов, релейные, импульсные и цифровые САУ. Особенности анализа их работы. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                      | 6 | 4  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 7.2  | Лаб    | Исследование цифровой системы автоматического управления /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6 | 4  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 7.3  | Лаб    | Система автоматического управления с дискретным ПИД-регулятором /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6 | 4  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 7.4  | Лаб    | Импульсный стабилизатор напряжения с пропорционально-интегральным регулятором /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                          | 6 | 4  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 7.5  | Ср     | Изучение теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, оформление лабораторных работ и подготовка к их защите. /Ср/                                                                                                                                                                      | 6 | 12 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
|      | Раздел | <b>Раздел 8. Раздел 8. Оптимальные системы управления</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |    |                                   |  |
| 8.1  | Лек    | Основные задачи оптимизации, поиски локальных и глобальных экстремумов. Многоэкстремальные и многокритериальные задачи оптимизации и методы их решения. /Лек/                                                                                                                                                                                | 6 | 4  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 8.2  | Ср     | Изучение теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы. /Ср/                                                                                                                                                                                                                              | 6 | 6  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
|      | Раздел | <b>Раздел 9. Раздел 9. Адаптивные САУ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |    |                                   |  |
| 9.1  | Лек    | Определение и классификация адаптивных систем. Структура адаптивных САУ и систем адаптации. Адаптивные системы с эталонной моделью. Адаптивные системы с искусственным интеллектом. /Лек/                                                                                                                                                    | 6 | 4  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 9.2  | Ср     | Изучение теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы. /Ср/                                                                                                                                                                                                                              | 6 | 6  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
|      | Раздел | <b>Раздел 10. Раздел 10. Интеллектуальные системы управления</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |    |                                   |  |
| 10.1 | Лек    | Отличие интеллектуальных СУ – системная обработка знаний и формирование алгоритма управления в зависимости от результатов эксплуатации САУ, либо на основе формализованных знаний оператора (экспертные системы, нечеткая логика), либо свойственные человеку методы обучения (искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы). /Лек/ | 6 | 4  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |

|      |         |                                                                                                                 |   |    |                                   |  |
|------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-----------------------------------|--|
| 10.2 | ИКР     | Консультация /ИКР/                                                                                              | 6 | 2  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 10.3 | Экзамен | Подготовка к экзамену /Экзамен/                                                                                 | 6 | 27 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 10.4 | ИКР     | Защита курсового проекта /ИКР/                                                                                  | 6 | 5  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 10.5 | Ср      | Изучение теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы. /Ср/ | 6 | 6  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |
| 10.6 | Ср      | Выполнение курсового проекта. /Ср/                                                                              | 6 | 28 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1 |  |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Раздел 1. Введение

Назначение дисциплины «Теория автоматического управления». Краткий исторический обзор развития автоматики, в том числе и судовой. Основные определения и терминология.

### Раздел 2. Общая характеристика математического описания САУ и принципы построения САУ

Основные способы математического описания САУ. Методы решения линейных (линеаризованных) дифференциальных уравнений. Управление по возмущению, отклонению регулируемой величины, комбинированные. Алгоритмы функционирования и законы управления.

### Раздел 3. Характеристики звеньев и систем. Структурный анализ САУ

Типовые воздействия, передаточные функции. Временные и частотные характеристики. Свойство АФЧХ. Типовые динамические звенья. Статические дифференцирующие, интегрирующие, специфические звенья. Преобразования структурных схем, передаточные функции замкнутых САУ.

### Раздел 4. Устойчивость линейных систем

Понятие об устойчивости систем управления. Признаки устойчивости. Критерии устойчивости алгебраические и частотные. Логарифмический критерий. Определение запасов устойчивости.

### Раздел 5. Качество процесса управления и методы улучшения переходных процессов

Точность воспроизведения при типовых воздействиях. Оценка качества переходного процесса при ступенчатом и гармоническом воздействиях. Запас устойчивости переходных процессов. Корневые методы оценки качества, диаграмма Вышнеградского. Интегральные методы оценки качества. Корректирующие средства, последовательные и параллельные. Обратные связи жесткие и гибкие. Понятие о синтезе корректирующих устройств.

### Раздел 6. Нелинейные САУ

Типовые нелинейные характеристики. Особенности и явления, возникающие в судовых нелинейных САУ. Их влияние на эксплуатацию систем. Методы анализа нелинейных САУ, метод фазовой плоскости, метод гармонической линеаризации. Определение наличия автоколебаний.

### Раздел 7. Дискретные САУ

Способы квантования сигналов, релейные, импульсные и цифровые САУ. Особенности анализа их работы.

### Раздел 8. Оптимальные системы управления

Основные задачи оптимизации, поиски локальных и глобальных экстремумов. Многоэкстремальные и многокритериальные задачи оптимизации и методы их решения.

### Раздел 9. Адаптивные САУ

Определение и классификация адаптивных систем. Структура адаптивных САУ и систем адаптации. Адаптивные системы с эталонной моделью. Адаптивные системы с искусственным интеллектом.

### Раздел 10. Интеллектуальные системы управления

Отличие интеллектуальных СУ – системная обработка знаний и формирование алгоритма управления в зависимости от результатов эксплуатации САУ, либо на основе формализованных знаний оператора (экспертные системы, нечеткая логика), либо свойственные человеку методы обучения (искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы).

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

#### Дифференцированный зачет

Оценка «отлично» Обучаемый демонстрирует: свободное владение профессиональной терминологией; высокий уровень теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; исчерпывающее последовательное, обоснованное и логически стройное изложение ответа, без ошибок. Обучаемый без затруднений ориентируется в научной и иной специальной литературе. Речь обучаемого грамотная, лаконичная, с правильной расстановкой акцентов. Обучаемый готов отвечать на дополнительные вопросы..

Оценка «хорошо» Обучаемый демонстрирует: владение профессиональной терминологией на достаточном уровне; достаточный уровень теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; грамотное и логичное изложение

ответа, без существенных ошибок, но изложение недостаточно систематизировано и последовательно. Речь обучаемого грамотная, лаконичная, с правильной расстановкой акцентов. Обучаемый испытывает затруднения при ответе на

дополнительные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» Обучаемый демонстрирует: владение профессиональной терминологией на минимальном уровне; низкий пороговый уровень теоретических знаний, усвоил только основной программный материал без знания отдельных особенностей; при

ответе допускает неточности, материал недостаточно систематизирован. Речь обучаемого в основном грамотная, но не демонстрируется уверенное владение материалом. Обучаемый с трудом отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» Обучаемый не владеет профессиональной терминологией, демонстрирует низкий уровень теоретических знаний и умения использовать их для решения профессиональных задач. Обучаемый не знает значительной части программного материала, допускает существенные грубые ошибки. Речь недостаточно грамотная. Обучаемый не может ответить на дополнительные вопросы.

Экзамен

1) по билетам

Оценка «отлично» Обучаемый демонстрирует: свободное владение профессиональной терминологией; высокий уровень теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; исчерпывающее последовательное, обоснованное и логически стройное изложение ответа, без ошибок. Обучаемый без затруднений ориентируется в научной и иной специальной литературе. Речь обучаемого грамотная, лаконичная, с правильной расстановкой акцентов. Обучаемый готов отвечать на дополнительные вопросы..

Оценка «хорошо» Обучаемый демонстрирует: владение профессиональной терминологией на достаточном уровне; достаточный уровень теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; грамотное и логичное изложение

ответа, без существенных ошибок, но изложение недостаточно систематизировано и последовательно. Речь обучаемого грамотная, лаконичная, с правильной расстановкой акцентов. Обучаемый испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» Обучаемый демонстрирует: владение профессиональной терминологией на минимальном уровне; низкий пороговый уровень теоретических знаний, усвоил только основной программный материал без знания отдельных особенностей; при

ответе допускает неточности, материал недостаточно систематизирован. Речь обучаемого в основном грамотная, но не демонстрируется уверенное владение материалом. Обучаемый с трудом отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» Обучаемый не владеет профессиональной терминологией, демонстрирует низкий уровень теоретических знаний и умения использовать их для решения профессиональных задач. Обучаемый не знает значительной части программного материала, допускает существенные грубые ошибки. Речь недостаточно грамотная. Обучаемый не может ответить на дополнительные вопросы.

2) по тестовым заданиям

Сумма баллов, полученных в ходе промежуточной аттестации, составляет оценку результатов освоения дисциплины и переводится в традиционную оценку.

Оценка «отлично» 86....100 %.

Оценка «хорошо» 75....85 %.

Оценка «удовлетворительно» 51....74 %..

Оценка «неудовлетворительно» 0....50 %.

## 6.2. Темы письменных работ

Выполнение курсового проекта по структуре:

- введение;
- устройство и принцип действия САР;
- исследование исходной САР;
- исследование САР с введением корректирующего звена;
- проверка расчетов в программной среде Simulink;
- заключение;
- список использованных источников;
- графическая часть проекта.

## 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков

Перечень вопросов для дифференцированного зачета по дисциплине:

1. Задачи теории автоматического управления
2. Фундаментальные принципы управления
3. Структурные преобразования
4. Дифференциальное уравнение системы
5. Преобразование Лапласа
6. Передаточная функция
7. Разомкнутая и замкнутая системы
8. Типовые воздействия
9. Временные характеристики
10. Частотные характеристики
11. Логарифмические частотные характеристики
12. Типовые динамические звенья
13. Физический и математический признаки устойчивости
14. Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Гурвица
15. Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Рауса

16. Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Вышнеградского
17. Частотные критерии устойчивости. Критерий Михайлова (первая форма)
18. Частотные критерии устойчивости. Критерий Михайлова (вторая форма)
19. Частотные критерии устойчивости. Критерий Найквиста (в обычном виде)
20. Частотные критерии устойчивости. Критерий Найквиста (в логарифмическом виде)
21. Запасы устойчивости (по ЛЧХ)
22. Запасы устойчивости (по АФЧХ)
23. Прямые показатели качества
24. Корневые показатели качества
25. Частотные показатели качества
26. Интегральные показатели качества
27. Статизм. Коэффициенты ошибок
28. Свойства объектов управления
29. Регуляторы и законы регулирования
30. Линеаризация нелинейных объектов
31. Системы регулирования с запаздыванием
32. Переходный процесс. Показатели качества переходного процесса.
33. Построение переходного процесса по вещественной частотной характеристике.

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Особенности нелинейных систем.
  2. Типовые нелинейные характеристики.
  3. Установившиеся режимы в нелинейных системах. Особые точки и особые линии.
  4. Абсолютная устойчивость нелинейных систем.
  5. Метод фазовой плоскости.
  6. Анализ периодических режимов методом точечных преобразований.
  7. Исследование релейных систем методом припасовывания.
  8. Второй (прямой) метод Ляпунова. Функции Ляпунова.
  9. Асимптотическая и неасимптотическая устойчивость. Теоремы Ляпунова об устойчивости и неустойчивости.
  10. Примеры выбора функций Ляпунова, исследование устойчивости нелинейных систем.
  11. Критерий В.М. Попова.
  12. Гармоническая линеаризация.
  13. Классификация дискретных элементов, квантование сигналов, способ формирования импульсов. Основные характеристики импульсного элемента.
  14. Математическое описание дискретных и импульсных систем. Стационарные импульсные системы.
  15. Стандартное представление процесса амплитудной импульсной модуляции.
  16. Применение преобразования Лапласа. Представления изображения модулированного сигнала.
  17. Применение дискретного преобразования Лапласа и z-преобразования к исследованию импульсных систем.
- Передаточные функции импульсных систем.
18. Собственное и вынужденное движения импульсной системы, переходные процессы импульсных систем автоматического управления. Реакция системы.
  19. Качество и точность импульсных систем, коэффициенты ошибок.
  20. Частотные характеристики импульсной системы и частотные методы анализа.
  21. Коррекция импульсных систем. Синтез систем.

#### 6.4. Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине (модулю)

1) На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и лабораторных занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по дисциплине является дифференцированный зачет, который проводится в письменной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую часть и экзамен, проводимый по билетам или тестовым заданиям. Также допустимо проведение любого итогового контроля в устной форме.

О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу на экзамене использование справочной литературы не допускается.

2) Оценка курсового проекта по дисциплине.

Оценка "отлично" ставится обучающемуся, который в срок и в полном объеме в соответствии с выданным заданием выполнил курсовой проект. При выполнении проекта обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, сформированные в результате освоения дисциплины. Тема проекта раскрыта полностью, все выводы подтверждены материалами исследований и расчетами. Проект выполнен в соответствии с предъявляемыми требованиями. При защите проекта обучающийся демонстрирует необходимый уровень сформированности всех предусмотренных компетенций, дает четкие ответы на поставленные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.

Оценка "хорошо" ставится обучающемуся, который в соответствии с выданным заданием выполнил курсовой проект, но с незначительными замечаниями. При выполнении проекта обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, сформированные в результате освоения дисциплины. Тема проекта раскрыта, выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. Проект выполнен в соответствии с предъявляемыми требованиями. При защите проекта обучающийся демонстрирует необходимый уровень сформированности всех предусмотренных компетенций, допускает непринципиальные неточности при ответах на вопросы.

Оценка "удовлетворительно" ставится обучающемуся, который не в срок и не в полном объеме выполнил курсовой проект.

Допущены просчеты и неточности в проекте, не полностью раскрыта тема проекта. Сделаны поверхностные выводы, слабо продемонстрированы способности и навыки при работе с источниками информации. При защите проекта обучающийся демонстрирует не до конца сформированный уровень предусмотренных компетенций, демонстрирует знания только основного материала, допускает ошибки принципиального характера при ответах на вопросы. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающемуся, который не выполнил курсовой проект, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл тему, не выполнил практическую часть проекта.

### 3) Оценка лабораторных работ по дисциплине.

Комплект лабораторных работ по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение необходимых компетенций. Каждая работа оценивается критерием "зачтено" или "не зачтено". Условиями сформированности необходимых компетенций является выполнение всех лабораторных работ на оценку "зачтено". Оценка "зачтено" выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, правильно оформлен отчет по лабораторной работе. При защите обучающийся понимает суть работы, знает определения, умеет объяснять смысл любого термина, используемого в работе и т.п., формулирует обоснованные аргументированные суждения, может допускать незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы. Оценка "не зачтено" выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, но он не владеет теоретическим материалом, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формировании суждений, не способен ответить на вопросы по существу выполненной работы.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители            | Заглавие                                                                | Издательство, год   |
|------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Л1.1 | Мирошник И. В.                 | Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы     | М.: Питер, 2006     |
| Л1.2 | Жмудь В. А.                    | Теория автоматического управления. Замкнутые системы: учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2026 |
| Л1.3 | Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев | Теория автоматического управления: Учебное пособие для вузов            | Лань, 2022          |

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                  | Издательство, год                                     |
|------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Власов В. Г.        | Теория автоматического управления (ТАУ): Программа, метод. указ. и задания на курс. работу для студ. спец. 21.05 - "Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов" и 18.09.04 "Электрооборудование и автоматика судов (эксплуатация)" | Новосибирск: Новосиб. госуд. акад. вод. трансп., 1992 |
| Л2.2 | Юревич Е. И.        | Теория автоматического управления                                                                                                                                                                                                                                         | Л.: Энергия, 1975                                     |

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.3. Методические разработки

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                                | Издательство, год |
|------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Л3.1 | Гоненко Т. В.       | Теория автоматического управления: метод. указания к контрольной работе | Омск: ОИВТ, 2016  |

### 7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

|         |                              |
|---------|------------------------------|
| 7.3.1.1 | Операционная система Windows |
| 7.3.1.2 | MatLab                       |
| 7.3.1.3 | КОМПАС-3D                    |

### 7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

|                                        |
|----------------------------------------|
| Электронно-библиотечная система "Лань" |
|----------------------------------------|

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Назначение                                                                    | Оборудование                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения лекционных занятий                           | Доска учебная не менее - 1 шт., компьютерная техника (системный блок или ноутбук), экран для мультимедиа проектора, проектор, стол и стул преподавателя, столы и стулья для обучающихся |
| Аудитория для самостоятельной работы обучающихся                              | Стол и стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ОИВТ                          |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации | Стол и стул преподавателя, компьютер или ноутбук преподавателя, проектор, экран, столы и стулья для обучающихся                                                                         |
| Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций              | Стол и стул преподавателя, компьютер или ноутбук преподавателя, проектор, экран, столы и стулья для обучающихся                                                                         |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий                         | Перечень:<br>- основного оборудования:<br>Стенд: Типовые динамические звенья                                                                                                            |