

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 14

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель направления  
\_\_\_\_\_  
д.т.н.,проф.  
(должность, уч. степень, звание)  
  
М.Б. Сергеев  
\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«15» июня 2021г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории управления»  
(Наименование дисциплины)

|   |   |
|---|---|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 09.03.01  |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Информатика и вычислительная техника                            |
| Наименование<br>направленности                        | Автоматизированные системы обработки информации и<br>управления |
| Форма обучения  | очная   |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

\_\_\_\_\_  
доц.,к.т.н.,доц.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
В.Л. Оленев  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 14

«15» июня 2021г, протокол №11

Заведующий кафедрой № 14

\_\_\_\_\_  
доц.,к.т.н.,доц.  
(уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
В.Л. Оленев  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.01(01)

\_\_\_\_\_  
доц.,к.т.н.,доц.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
А.В. Шахомиров  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

\_\_\_\_\_  
ст.преп.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
В.Е. Таратун  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Основы теории управления» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Дисциплина реализуется кафедрой «№14».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с использованием методов описания объектов управления как динамических систем и расчетов регуляторов, обеспечивающих заданные технические характеристики.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины "Основы теории управления" является формирование у студентов представления о методах построения формальных моделей при разработке систем управления с помощью современных средств проектирования и моделирования. В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является закрепление общекультурных и профессиональных компетенций для приобретения качеств, необходимых создателю новых информационных технологий, таких как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность, гражданственность, коммуникативность и др.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|--------------------------------|---|---|
| ё                              | ПК-2 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности | ПК-2.3.1 знать методы концептуального, функционального и логического проектирования, принципы разработки технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры<br>ПК-2.У.1 уметь разрабатывать технико-экономическое обоснование, определять ключевые свойства системы, определять ограничения системы, варианты концептуальной архитектуры системы<br>ПК-2.В.1 владеть навыками определения ключевых свойств и ограничений системы, навыками определения вариантов концептуальной архитектуры системы, навыками описания технико-экономического обоснования |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Математическая логика и теория алгоритмов
- Дискретная математика
- Вычислительная математика
- Схемотехника
- Физика
- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- Теоретические основы автоматизированного управления
- Проектирование АСОИУ

- Цифровая обработка сигналов
- Моделирование
- Системы искусственного интеллекта

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы  | Всего  | Трудоемкость по семестрам |
|---|--------|---------------------------|
|   |        | №5                        |
| 1   | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>   | 4/ 144 | 4/ 144                    |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>   | 34     | 34                        |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>   | 68     | 68                        |
| в том числе:  |        |                           |
| лекции (Л), (час)   | 34     | 34                        |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)  |        |                           |
| лабораторные работы (ЛР), (час)   | 34     | 34                        |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)  |        |                           |
| экзамен, (час)  | 45     | 45                        |
| <b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>  | 31     | 31                        |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Экз.   | Экз.                      |

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины   | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) | ЛР(час) | КП (ча) | СРС (час) |
|--|--------------|---------|---------|---------|-----------|
| Семестр 5  |              |         |         |         |           |
| Раздел 1. Понятие автоматизированного и автоматического управления<br>Тема 1.1. Системы автоматического управления в технике и экономике<br>Тема 1.2. Задачи разработки систем автоматического управления<br>Тема 1.3. Задачи разработки систем автоматического управления | 4            |         |         |         | 3         |
| Раздел 2. Модели систем автоматического управления<br>Тема 2.1. Детерминированные модели<br>Тема 2.2. Линейные модели<br>Тема 2.3. Уравнения динамики системы  | 4            |         |         |         | 3         |

|  |    |   |    |   |    |
|--|----|---|----|---|----|
| управления   |    |   |    |   |    |
| Раздел 3. Примеры систем управления<br>Тема 3.1. Система управления самолетом<br>Тема 3.2. Система управления космическим аппаратом  | 4  |   |    |   | 3  |
| Раздел 4. Динамика систем управления<br>Тема 4.1. Понятия передаточной и частотной функций<br>Тема 4.2. Собственное движение системы управления  | 4  |   | 6  |   | 9  |
| Раздел 5. Динамические характеристики систем управления<br>Тема 5.1. Амплитудно-фазовая характеристика системы управления<br>Тема 5.2. Амплитудная и фазовая характеристики системы управления | 4  |   | 6  |   | 3  |
| Раздел 6. Методы анализа систем управления<br>Тема 6.1. Расчет реакции на произвольное воздействие<br>Тема 6.2. Анализ устойчивости систем управления  | 4  |   | 6  |   | 3  |
| Раздел 7. Типовые звенья системы управления<br>Тема 7.1. Звенья первого порядка<br>Тема 7.2. Звенья второго порядка  | 4  |   | 0  |   | 4  |
| Раздел 8 – Построение систем управления<br>Тема 8.1. Следящие системы<br>Тема 8.2. Системы с ПИД-регулятором   | 6  |   | 6  |   | 3  |
| Итого в семестре:  | 34 |   | 34 |   | 31 |
| Итого:   | 34 | 0 | 34 | 0 | 31 |

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий   |
|---------------|---|
| Раздел 1      | Понятие автоматизированного и автоматического управления<br><i>Тема 1.1 - Введение</i><br>Краткая характеристика дисциплины. Задачи и содержание дисциплины. Общая характеристика систем управления. Четыре схемы системы управления с различными способами использования регулятора в обратной связи управления.<br><i>Тема 1.2 – Системы автоматического управления в технике и экономике.</i><br>Задачи автоматического управления в технике и экономике. Наблюдение состояний по выходам системы управления. Управление по оценкам состояния. Алгоритмизация задач управления.<br><i>Тема 1.3 - Задачи разработки систем автоматического управления.</i><br>Постановка задачи разработки системы автоматического управления. Исследование динамики объекта управления. Выбор и обоснование принятых технических решений. Оформление результатов разработки. |
| Раздел 2      | Модели систем автоматического управления<br><i>Тема 2.1 – Детерминированные модели.</i>   |

|          |  |
|----------|--|
|          | <p>Модель динамической системы. Уравнения состояния. Динамические характеристики систем управления. Оценивание состояния динамической системы с помощью наблюдателей состояний.</p> <p>Тема 2.2 – Линейные модели. Понятие линейной динамической модели. Задача линеаризации. Реакция динамической системы на произвольное входное воздействие.</p> <p>Тема 2.3 – Уравнения динамики систем управления. Дифференциальные уравнения динамики системы управления. Применение преобразования Лапласа для решения дифференциальных уравнений динамики. Анализ динамических характеристик системы.</p>  |
| Раздел 3 | <p>Примеры систем управления</p> <p>Тема 3.1 - Система управления самолетом. Динамическая модель системы полета самолета. Синтез уравнений полета самолета. Динамические характеристики модели системы управления полетом самолета. Боковое и продольное движения самолета на траектории.</p> <p>Тема 3.2 - Система управления космическим аппаратом.. Динамическая модель системы управления космическим аппаратом. Уравнения движения космического аппарата. Задача двух тел. Виды управляющих воздействий.</p>  |
| Раздел 4 | <p>Динамика систем управления</p> <p>Тема 4.1 - Понятия передаточной и частотной функций. Скалярная система управления. Уравнение системы в операторной форме преобразования Лапласа. Отношение выхода к входу – передаточная функция системы. Нули и полюса системы. Реакция системы на гармонический входной сигнал. Функция комплексного переменного отношения выхода к входу – частотная функция системы.</p> <p>Тема 4.2 - Собственное движение системы управления. Анализ полинома знаменателя передаточной функции. Порядок системы. Использование полюсов системы. Получение выражения выхода системы как функции времени с параметрами начальных условий. Исследование видов собственного движения.</p> |
| Раздел 5 | <p>Динамические характеристики систем управления</p> <p>Тема 5.1 - Амплитудно-фазовая характеристика системы управления</p> <p>Годограф функции комплексного переменного. Уравнение годографа. Виды годографов. Амплитудно-фазовая характеристика системы. Примеры амплитудно-фазовых характеристик систем управления.</p> <p>Тема 5.2 - Амплитудная и -фазовая характеристики системы управления</p> <p>Модуль и аргумент функции комплексного переменного. Уравнение модуля – амплитудная характеристика системы. Уравнение аргумента – фазовая характеристика системы. Виды характеристик системы.</p>  |
| Раздел 6 | <p>Методы анализа систем управления</p> <p>Тема 6.1 - Расчет реакции на произвольное воздействие</p> <p>Анализ динамических характеристик системы. Формула расчета реакции на произвольное входное воздействие в виде интеграла свертки. Анализ реакций на стандартные входные воздействия. Получение весовой и переходной характеристик системы.</p> <p>Тема 6.2 - Анализ устойчивости систем управления</p> <p>Построение критериев устойчивости системы управления. Использование полюсов системы. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости.</p>   |
| Раздел 7 | Типовые звенья системы управления  |

|          |  |
|----------|--|
|          | <p>Тема 7.1 - Звенья первого порядка</p> <p>Простейшее звено первого порядка – интегратор. Динамические характеристики интегратора. Аperiodическое звено первого порядка – инерционное звено. Динамические характеристики аperiodического звена первого порядка.</p> <p>Тема 7.2 - Звенья второго порядка</p> <p>Аperiodическое звено второго порядка – инерционное звено. Динамические характеристики аperiodического звена второго порядка. Колебательное звено второго порядка. Динамические характеристики колебательного звена.</p> |
| Раздел 8 | <p>Построение систем управления</p> <p>Тема 8.1 - Следящие системы</p> <p>Виды следящих систем. Характеристика динамики следящей системы. Модели следящих систем. Динамические характеристики следящей системы. Построение передаточной функции следящей системы.</p> <p>Тема 8.2 - Системы с ПИД-регулятором</p> <p>Схема системы с ПИД-регулятором. Динамические характеристики . системы с ПИД-регулятором. Виды регуляторов в прямой цепи регулирования. Построение передаточных функций регуляторов.</p>                            |

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                           |                            |                     |                      |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № /п      | Наименование лабораторных работ  | Трудовое мкость, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|--|------------------------|----------------------|
| Семестр 5 |  |                        |                      |
|           | Изучение используемых программных продуктов  | 2                      | 4                    |
|           | Изучение библиотек математических пакетов программ                                 | 4                      | 4                    |
|           | Изучение методов моделирования систем управления в математических пакетах программ | 4                      | 4, 5                 |
|           | Исследование временных характеристик интегратора                                   | 4                      | 5, 6                 |
|           | Исследование частотных характеристик интегратора                                   | 4                      | 6, 7                 |
|           | Исследование временных характеристик аperiodического звена первого порядка         | 4                      | 7, 8                 |
|           | Исследование частотных характеристик аperiodического звена первого порядка         | 4                      | 7, 8                 |
|           | Исследование временных характеристик колебательного звена второго порядка          | 4                      | 7, 8                 |

|        |   |    |   |
|--------|---|----|---|
|        | Исследование частотных характеристик колебательного звена второго порядка | 4  | 8 |
| Всего: |   | 34 |   |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего, час | Семестр 5, час |
|---|------------|----------------|
| 1   | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 15         | 15             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                |
| Выполнение реферата (Р)                           |            |                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 10         | 10             |
| Домашнее задание (ДЗ)                             |            |                |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |            |                |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 6          | 6              |
| Всего:  | 31         | 31             |

5. Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/<br>URL адрес | Библиографическая ссылка  | Количество экземпляров в библиотеке<br>(кроме электронных экземпляров) |
|--------------------|---|--|
| [004.7(075) O54]   | Ерофеев А.А.. Теория автоматического управления: учебник для вузов/ - 2-е изд., доп. и перераб. - СПб.: Политехника, 2005. - 302 с. | 99   |
| [681.5 Б 53]       | Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления. / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд.,                            | 20   |

|                       |  |    |
|-----------------------|--|----|
|                       | перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2007. - 752 с  |    |
| [681.511(075) М64]    | Мирошник, И. В. Теория автоматического управления. Линейные системы: учебное пособие/ И. В. Мирошник. - СПб.: ПИТЕР, 2006. - 334 с.              | 5  |
| [681.324 Б52]         | Абросимова М. А. Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении: учебное пособие для вузов. - М.: КноРус, 2011. - 245 с. | 46 |
| [004.722:621.395 Ш65] | Агеев, В. Н.. Информационное обеспечение систем управления: Учебное пособие/ В. Н. Агеев; Моск. гос. ун-т печати. - М.: МГУП, 2002. - 167 с.     | 12 |
| [681.5.01(075) Т 33]  | Теория автоматического управления: учебник/ С. Е. Душин [и др.] ; ред. В. Б. Яковлев. - 3-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2009. - 566 с.          | 10 |

7. Перечень электронных образовательных ресурсов  
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес | Наименование |
|-----------|--------------|
|           |              |

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1     | Лекционная аудитория                                      |                                     |
| 2     | Специализированная лаборатория «Моделирование систем»     | 12-30                               |

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств  |
|------------------------------|-----------------------------|
| Экзамен                      | Список вопросов к экзамену. |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции               | Характеристика сформированных компетенций   |
|----------------------------------|---|
| 5-балльная шкала                 |   |
| «отлично»<br>«зачтено»           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «хорошо»<br>«зачтено»            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>  |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> </ul>  |

| Оценка компетенции                    | Характеристика сформированных компетенций   |
|---------------------------------------|---|
| 5-балльная шкала                      |   |
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>   |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul> |

## 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена                                  |
|-------|---|
| 1     | Характеристика вход-выход системы управления                            |
| 2     | Передаточная функция системы управления                                 |
| 3     | Частотная функция системы управления                                    |
| 4     | Амплитудно-фазовая частотная характеристика системы управления          |
| 5     | Амплитудная частотная характеристика системы управления                 |
| 6     | Фазовая частотная характеристика системы управления                     |
| 7     | Переходная характеристика системы управления                            |
| 8     | Весовая характеристика системы управления                               |
| 9     | Реакция системы управления на произвольное входное воздействие          |
| 10    | Критерий устойчивости по полюсам  |
| 11    | Критерий устойчивости Гурвица   |
| 12    | Критерий устойчивости Рауса   |
| 13    | Типовые звенья системы управления. Интегратор                           |
| 14    | Типовые звенья системы управления. Аperiodическое звено первого порядка |
| 15    | Типовые звенья системы управления. Колебательное звено второго порядка  |
| 16    | Система управления с ПИД-регулятором                                    |
| 17    | Система управления с ПИ-регулятором                                     |
| 18    | Система управления с ПД-регулятором                                     |
| 19    | Система управления с ИД-регулятором                                     |
| 20    | Система управления с Д-регулятором                                      |
| 21    | Система управления с И-регулятором                                      |
| 22    | Система управления с П-регулятором                                      |
| 23    | Следящие системы  |
| 24    | Системы подчиненного регулирования                                      |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета |
|-------|---|
|       | Учебным планом не предусмотрено                     |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

|       |  |
|-------|--|
| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|       | Учебным планом не предусмотрено  |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

|       |  |
|-------|--|
| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов |
|       |  |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| № п/п | Перечень контрольных работ |
|       | Не предусмотрено           |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

### Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

### Структура предоставления лекционного материала:

- 6 лекций по Разделам 1 – 3;
- Текущий контроль;
- 6 лекций по Разделам 4 – 6;
- Текущий контроль;
- 5 лекций по Разделам 7,8;
- Текущий контроль.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

### **Задание и требования к проведению лабораторных работ**

- Построить схему моделирования частотных характеристик объекта исследования.
- Зафиксировать результаты моделирования в отчет.
- Построить схему моделирования весовой характеристики объекта исследования.
- Зафиксировать результаты моделирования в отчет.
- Построить схему моделирования переходной характеристики объекта исследования.
- Зафиксировать результаты моделирования в отчет.
- Оформить отчет.

### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

#### 1. Постановка задачи

Исследовать ОБЪЕКТ, выполнив следующее:

- Получить импульсную характеристику ОБЪЕКТА.
- Получить переходную характеристику ОБЪЕКТА.
- Получить реакцию ОБЪЕКТА на
  - гармоническое входное воздействие,
  - случайное входное воздействие.

2. Уравнения динамических характеристик ОБЪЕКТА  
 Дифференциальное уравнение  
 Передаточная функция  
 Амплитудно-фазовая частотная характеристика  
 Импульсная характеристика  
 Переходная характеристика  
 Схемы моделирования ОБЪЕКТА  
 Результаты моделирования ОБЪЕКТА  
 Выводы

**Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

1. В отчете приводятся результаты исследования ОБЪЕКТА в соответствии с номером лабораторной работы.
2. Графические результаты оформляются как рисунки.
3. В Выводах требуется обосновать полученные результаты.

**11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются учебно-методический материал по дисциплине.

**11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.**

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

**11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимися в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины**

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|--|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|  |                                   |                                      |                       |
|  |                                   |                                      |                       |
|  |                                   |                                      |                       |
|  |                                   |                                      |                       |
|  |                                   |                                      |                       |