


ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №14

«УТВЕРЖДАЮ»
 Руководитель направления
 доц., к.т.н., доц.
 (должность, уч. степень, звание)
 А.В. Шахомиров
 (подпись)

«21» мая 2018 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории управления»
 (Название дисциплины)

Код направления	09.05.01
Наименование направления/ специальности	Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения
Наименование направленности	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2018г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)
 доц., к.т.н., доц.



Г.С. Бритов

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 14
 «15» мая 2018 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 14
 д.т.н., проф.



Ю.Е. Шейнин

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 09.05.01(02)

доц., к.т.н., доц.



А.В. Шахомиров

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 1 по методической работе
 ст. преподаватель



В.Е. Таратун

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Основы теории управления» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности «09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения» направленность «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Дисциплина реализуется кафедрой №14.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-21 «способность создавать и применять математические модели объектов и процессов, выбирать методы их исследования и разрабатывать алгоритмы их реализации»,

ПК-22 «способность использовать специальную литературу и научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области автоматизации»,

ПК-24 «способность разрабатывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов»,

ПК-25 «способность к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-21 «способность создавать и применять математические модели объектов и процессов, выбирать методы их исследования и разрабатывать алгоритмы их реализации»;

ПК-22 «способность использовать специальную литературу и научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области автоматизации»;

ПК-24 «способность разрабатывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов»;

ПК-25 «способность к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов»:

знать

- основные методы построения формальных моделей систем управления;
- функциональные структуры систем управления;
- современные системы управления;

уметь

- грамотно выбирать конкретную математическую модель с учетом специфики системы управления;
- оценивать характеристики выбранного метода расчета управления на основе выбранной модели;

владеть навыками использования основных методов и алгоритмов расчета систем управления;

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами 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 используются при изучении других дисциплин:

- Теоретические основы автоматизированного управления
- Проектирование АСОИУ

- Цифровая обработка сигналов
- Моделирование
- Системы искусственного интеллекта

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/ 144	4/ 144
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., В том числе	68	68
лекции (Л), (час)	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа , всего	22	22
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Понятие автоматизированного и автоматического управления Тема 1.1. Системы автоматического управления в технике и экономике	4				2

Тема 1.2. Задачи разработки систем автоматического управления Тема 1.3. Задачи разработки систем автоматического управления					
Раздел 2. Модели систем автоматического управления Тема 2.1. Детерминированные модели Тема 2.2. Линейные модели Тема 2.3. Уравнения динамики системы управления	4				2
Раздел 3. Примеры систем управления Тема 3.1. Система управления самолетом Тема 3.2. Система управления космическим аппаратом	4				2
Раздел 4. Динамика систем управления Тема 4.1. Понятия передаточной и частотной функций Тема 4.2. Собственное движение системы управления	4	6			7
Раздел 5. Динамические характеристики систем управления Тема 5.1. Амплитудно-фазовая характеристика системы управления Тема 5.2. Амплитудная и фазовая характеристики системы управления	4	6			2
Раздел 6. Методы анализа систем управления Тема 6.1. Расчет реакции на произвольное воздействие Тема 6.2. Анализ устойчивости систем управления	4	6			2
Раздел 7. Типовые звенья системы управления Тема 7.1. Звенья первого порядка Тема 7.2. Звенья второго порядка	4	10			3
Раздел 8 – Построение систем управления Тема 8.1. Следящие системы Тема 8.2. Системы с ПИД-регулятором	6	6			2
Итого в семестре:	34	34			22
Итого:	34	0	34	0	22

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1	Понятие автоматизированного и автоматического управления <i>Тема 1.1 - Введение</i> Краткая характеристика дисциплины. Задачи и содержание дисциплины. Общая характеристика систем управления. Четыре схемы системы управления с различными способами использования регулятора в обратной связи управления. <i>Тема 1.2 – Системы автоматического управления в технике и</i>

	<p><i>экономике.</i> Задачи автоматического управления в технике и экономике. Наблюдение состояний по выходам системы управления. Управление по оценкам состояния. Алгоритмизация задач управления. <i>Тема 1.3 - Задачи разработки систем автоматического управления.</i> Постановка задачи разработки системы автоматического управления. Исследование динамики объекта управления. Выбор и обоснование принятых технических решений. Оформление результатов разработки.</p>
Раздел 2	<p>Модели систем автоматического управления</p> <p><i>Тема 2.1 – Детерминированные модели.</i> Модель динамической системы. Уравнения состояния. Динамические характеристики систем управления. Оценивание состояния динамической системы с помощью наблюдателей состояний. <i>Тема 2.2 – Линейные модели.</i> Понятие линейной динамической модели. Задача линеаризации. Реакция динамической системы на произвольное входное воздействие. <i>Тема 2.3 – Уравнения динамики систем управления.</i> 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. 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. 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 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 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 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. Тема 6.2 - Анализ устойчивости систем управления Построение критериев устойчивости системы управления. Использование полюсов системы. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости.</p>
Раздел 7	<p>Типовые звенья системы управления</p> <p>Тема 7.1 - Звенья первого порядка Простейшее звено первого порядка – интегратор. Динамические характеристики интегратора. Аperiodическое звено первого порядка – инерционное звено. Динамические характеристики аperiodического звена первого порядка. Тема 7.2 - Звенья второго порядка 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 Виды следящих систем. Характеристика динамики следящей системы. Модели следящих систем. Динамические характеристики следящей системы. Построение передаточной функции следящей системы. Тема 8.2 - Системы с ПИД-регулятором 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 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

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

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5			
1	Изучение используемых программных продуктов	2	4
2	Изучение библиотек математических пакетов программ	4	4
3	Изучение методов моделирования систем управления в математических пакетах программ	4	4, 5
4	Исследование временных характеристик интегратора	4	5, 6
5	Исследование частотных характеристик интегратора	4	6, 7
6	Исследование временных характеристик апериодического звена первого порядка	4	7, 8
7	Исследование частотных характеристик апериодического звена первого порядка	4	7, 8
8	Исследование временных характеристик колебательного звена второго порядка	4	7, 8
9	Исследование частотных характеристик колебательного звена второго порядка	4	8
Всего:		34	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	22	22
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	18	18
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		

выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	4	4
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (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., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2007. - 752 с	20
[681.511(075) M64]	Мирошник, И. В. Теория автоматического управления. Линейные системы: учебное пособие/ И. В. Мирошник. - СПб.: ПИТЕР, 2006. - 334 с.	5

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
[681.324 Б52]	Абросимова М. А. Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении:	46

	учебное пособие для вузов. - М.: КноРус, 2011. - 245 с.	
[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 ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы 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»	

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ПК-21 «способность создавать и применять математические модели объектов и процессов, выбирать методы их исследования и разрабатывать алгоритмы их реализации»	
5	Теория принятия решений
5	Основы теории управления
6	Моделирование и проектирование систем
7	Алгоритмы обработки цифровых данных
7	Теоретические основы автоматизированного управления
7	Информационные технологии
8	Компьютерная обработка экспериментальных данных
ПК-22 «способность использовать специальную литературу и научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области автоматизации»	
1	Информатика
3	Электроника, электротехника и схемотехника. Электротехника
4	Инженерная и компьютерная графика
4	Электроника, электротехника и схемотехника. Электроника
4	Теория автоматов
5	Теория принятия решений
5	Электроника, электротехника, схемотехника. Схемотехника
5	Учебно-исследовательская работа студента
5	Основы теории управления
5	Цифровая обработка сигналов
5	Архитектура вычислительных систем
5	Инженерная и компьютерная графика
6	Микропроцессорные системы
6	Системное программирование
6	Моделирование и проектирование систем
6	ЭВМ и периферийные устройства
6	Сетевые технологии

6	Электроника, электротехника, схемотехника. Схемотехника
7	Интерфейсы автоматизированных систем обработки информации и управления
7	Сигнальные процессоры
7	Системное программирование
7	Компиляторы
7	Теоретические основы автоматизированного управления
7	Информационные технологии
7	Теория систем передачи информации
7	Микропроцессорные системы
8	Надежность автоматизированных систем
8	Системы искусственного интеллекта
8	Методы передачи дискретных сообщений
8	Системы с параллельной обработкой информации
8	Математический пакет MATLAB
8	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
9	Основы мультимедиа технологий
9	Экспертные системы
9	Параллельные и распределенные вычисления
9	Автоматизированные системы специального назначения
9	Системы реального времени
10	Производственная преддипломная практика
ПК-24 «способность разрабатывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов»	
5	Теория принятия решений
5	Основы теории управления
8	Компьютерная обработка экспериментальных данных
8	Разработка и стандартизация программных комплексов
ПК-25 «способность к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов»	
1	Информатика
1	Введение в специальность
3	Электроника, электротехника и схемотехника. Электротехника
4	Инженерная и компьютерная графика
4	Электроника, электротехника и схемотехника. Электроника
4	Теория автоматов
5	Электроника, электротехника, схемотехника. Схемотехника
5	Теория принятия решений
5	Инженерная и компьютерная графика
5	Архитектура вычислительных систем
5	Основы теории управления
6	ЭВМ и периферийные устройства

6	Системное программирование
6	Микропроцессорные системы
6	Моделирование и проектирование систем
6	Электроника, электротехника, схемотехника. Схемотехника
7	Микропроцессорные системы
7	Системное программирование
8	Надежность автоматизированных систем
8	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
8	Компьютерная обработка экспериментальных данных
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения;

	- не формулирует выводов и обобщений.
--	---------------------------------------

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – 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

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области проектирования систем управления, предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области информационных технологий, формирование у студентов представления о методах построения формальных моделей при разработке систем управления с помощью современных средств проектирования и моделирования.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

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.

Методические указания для обучающихся по участию в семинарах (не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий (не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

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 у 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.

Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ работы *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

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 обучающимся 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».
- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».
- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых

работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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