

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИВАНГОРОДСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра № «2»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления М.Б. Сергеев

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

 24.06.2021
(подпись, дата)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории управления»

Код направления	09.03.01
Наименование направления	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Форма обучения	заочная

Ивангород 2021 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

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

 21.06.2021
(подпись, дата)

Н.Н. Григорьева
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры №2

« 22 » 06 202 1 г, протокол № 14

Заведующий кафедрой №2

зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП

зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

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

 23.06.2021
(подпись, дата)

М.М. Маскатулин
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы теории управления» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению «09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется кафедрой №2.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»,

ОПК-3 «способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием»,

ОПК-5 «способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности»;

профессиональных компетенций:

ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»,

ПК-4 «способность готовить конспекты и проводить занятия по обучению работников применению программно-методических комплексов, используемых на предприятии».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением базовых знаний по основам теории систем автоматического управления (САУ) и изучении базовых математических методов анализа и синтеза линейных систем. В результате освоения дисциплины студенты получают представление об основных типах автоматических систем и принципах их построения, о методах построения моделей элементов и систем, изучают основные способы анализа устойчивости и показателей качества линейных САУ; постановку задачи и основные методы расчета корректирующих устройств. Студенты учатся проводить математическую формализацию процессов и элементов САУ на основе детерминированных линейных моделей, выполнять расчеты основных показателей качества САУ и проводить моделирование процессов, связанных с решением прикладных задач предметной области.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в приобретении студентами базовых знаний по основам теории систем автоматического управления (САУ) и изучении базовых математических методов анализа и синтеза линейных систем.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»:

знать - методики использования программных средств для решения задач анализа и синтеза САУ;

уметь – обосновывать выбор программных средств для решения практических задач теории САУ;

владеть навыками – по освоению новых алгоритмических методов и программных средств задач теории управления.

иметь опыт деятельности – по применению стандартных программных средств для моделирования элементов и систем автоматического управления.

ОПК-3 «способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием»:

знать – методы формирования структуры систем управления;

уметь – обосновывать выбор элементов систем управления;

владеть навыками – формирования математических моделей элементов САУ;

иметь опыт деятельности – по определению показателей качества систем по результатам моделирования их работы.

ОПК-5 «способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности»:

знать - основные принципы решения стандартных задач, возникающих при проектировании систем автоматического управления

уметь – пользоваться библиографическими и информационно-справочными системами;

владеть навыками – использования информационно-коммуникационных технологий в целях поиска методов решений стандартных задач теории автоматического управления;

иметь опыт деятельности - по использованию современных информационных технологий с целью актуализации получаемых знаний;

ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»:

знать - основные принципы расчета и проектирования элементов и систем автоматического управления различного функционального назначения

уметь - производить расчет и анализ основных показателей качества автоматических систем и выбирать пути их коррекции

владеть навыками - анализа технического задания и определения порядка его выполнения

иметь опыт деятельности – по моделированию разрабатываемых систем с целью проверки корректности и эффективности их работы;

ПК-4 «способность готовить конспекты и проводить занятия по обучению работников применению программно-методических комплексов, используемых на предприятии»:

знать – основные принципы построения систем автоматического управления

уметь – определять методы и средства, в том числе – компьютерные, необходимые для решения поставленных задач

владеть навыками – формирования технической документации, описывающей работу системы, в том числе – руководства пользователей.

иметь опыт деятельности – по представлению результатов проведенных исследований.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика. Математический анализ
- Компьютерный практикум
- Информатика
- Физика
- Электроника.

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

- Техничко-экономическое обоснование принятия решений
- Цифровые системы автоматизации и управления

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
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	2	2
Аудиторные занятия, всего час., В том числе	20	20
лекции (Л), (час)	10	10
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	10	10
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	151	151
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 7					
Раздел 1. Основные сведения о системах	1				10

автоматического управления					
Раздел 2. Математические методы теории автоматического управления	3		2		45
Раздел 3. Анализ показателей качества работы систем автоматического управления	2		2		40
Раздел 4. Методы синтеза линейных систем автоматического управления	2		4		30
Раздел 5. Нелинейные и импульсные системы автоматического управления	2		2		26
Итого в семестре:	10		10		151
Итого:	10	0	10	0	151

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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
1	Основные сведения о системах автоматического управления Задачи и принципы управления. Построение и алгоритмы функционирования систем автоматического управления (САУ) Классификация САУ: линейные и нелинейные САУ; непрерывные, дискретные и цифровые САУ. Типовая функциональная схема САУ. Структуры импульсных и цифровых автоматических систем (ЦАС). Законы управления
2	Математические методы теории автоматического управления Динамические звенья и их описание с помощью модели «вход-выход». Дифференциальное уравнение и передаточная функция линейного динамического звена. Правила преобразования структурных схем САУ. Временные и частотные характеристики САУ. Описание САУ в переменных состояния. Модель «вход-состояние-выход». Типовые динамические звенья. Основные элементы автоматики и их модели. Типовая функциональная схема САУ. Измерительные и измерительно-преобразовательные элементы, усилительные элементы, исполнительные устройства. Разновидности объектов управления.
3	Анализ показателей качества работы систем автоматического управления Устойчивость САУ. Необходимое условие устойчивости линейной САУ, алгебраические и частотные критерии устойчивости. Устойчивость систем, заданных в переменных состояния Наблюдаемость и управляемость САУ; критерии наблюдаемости и управляемости. Инвариантность и чувствительность САУ. Основные показатели качества САУ (быстродействие, точность, запас устойчивости), способы их аналитической и экспериментальной оценки. Особенности анализа системы при случайных входных воздействиях.
4	Методы синтеза линейных систем автоматического управления Основные методы повышения точности линейных САУ. Основные типы корректирующих устройств. Демпфирование линейных САУ. Алгоритмы частотного и модального синтеза линейной САУ.
5	Нелинейные и импульсные системы автоматического управления Разновидности нелинейных систем и способы их описания Методы исследования устойчивости нелинейных систем. Понятие об

	оптимизации нелинейных систем Особенности математических моделей дискретных САУ. Временные характеристики дискретных САУ. Типовые элементы импульсных САУ и их характеристики Критерии выбора периода дискретизации в ЦАС. Устойчивость импульсных САУ. Особенности анализа и синтеза цифровых САУ
--	--

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)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					

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)	Из них практической подготовки, (час)	№ разделы дисциплины
Семестр 7				
1	Исследование временных характеристик динамических звеньев.	2		2
2	Исследование устойчивости линейной системы автоматического управления	2		3
3	Исследование методов демпфирования САУ	2	2	4
4	Исследование линейных законов управления	2		4
5	Исследование устойчивости и качества импульсной системы	2		5
Всего:		10	2	

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 7, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	151	151
изучение теоретического материала	91	91

дисциплины (ТО)		
подготовка отчетов по лабораторным работам (ЛР)	20	20
подготовка к текущему контролю (ТК)	10	10
контрольные работы заочников (КРЗ)	30	30

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)
621 К75	Кочетков, В. П. Основы теории управления [Текст] : учеб.пособие для вузов. / В. П. Кочетков. - Ростов-н/Д. : Феникс, 2012. – 411 с.	6
	Автоматическое управление: Учебное пособие / А.М. Петрова. - М.: Форум, 2010. – 240 с. Режим доступа: http://www.znanium.com/bookread.php?book=195454	

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)
681.5 Р15	Радиоавтоматика : учебное пособие / В. А. Бесекерский [и др.] ; ред. В. А. Бесекерский. - М. : Высш. шк., 1985. - 271 с.	16

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
http://window.edu.ru	Единое окно доступа к информационным ресурсам

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
	Matlab

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	Компьютерный класс	206,207,212

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
----------------	---

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ
1	Компьютерный практикум
1	Физика
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Основы программирования
2	Учебная практика
3	Электротехника
3	Основы программирования
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
5	Экология
5	Теория принятия решений
5	Электроника
5	Численные методы
5	Программирование на языках Ассемблера
6	Операционные системы
6	Компьютерное моделирование
6	Компьютерная графика
6	Объектно-ориентированное программирование
7	Основы теории управления
7	Математические методы и модели
7	Проектирование человеко-машинного интерфейса
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Системы виртуальной реальности
7	Методы оптимальных решений
7	Интерактивная компьютерная графика
8	Открытые системы
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Системы искусственного интеллекта
8	Язык программирования Object Pascal/Delphi
8	Устройство и функционирование информационных систем
8	Язык программирования C++11/14
8	Технология разработки открытого программного обеспечения
8	Основы разработки информационных систем
9	Стандарты и технологии распределенных объектных архитектур
9	Корпоративные сети со службой каталога
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Распределенные и параллельные вычисления
9	Функциональное и логическое программирование
9	Разработка мультимедийных и интернет-приложений
9	Web-программирование
10	Теория вычислительных процессов
10	Технология оцифровки трёхмерных объектов
10	Системы реального времени

10	Цифровая обработка изображений
10	Разработка приложений для мобильных устройств
10	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
ОПК-3 «способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием»	
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4	Производственная практика
6	Производственная практика
7	Человеко-машинное взаимодействие
7	Основы теории управления
8	Технико-экономическое обоснование принятия решений
ОПК-5 «способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности»	
1	Информатика
1	Введение в направление
3	Нормативная документация
7	Защита информации
7	Основы теории управления
10	Распределенные базы данных
10	Теория вычислительных процессов
10	Производственная преддипломная практика
ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»	
1	Введение в направление
1	Физика
2	Физика
3	Нормативная документация
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Производственная практика
5	Теория принятия решений
5	Экология
5	Численные методы
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
6	Компьютерное моделирование
6	Производственная практика
7	Основы теории управления
7	Методы оптимальных решений
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Математические методы и модели
8	Технико-экономическое обоснование принятия решений
8	Системы искусственного интеллекта
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Открытые системы
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Администрирование информационных систем
9	Функциональное и логическое программирование

9	Корпоративные сети со службой каталога
10	Теория вычислительных процессов
10	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
10	Системы реального времени
10	Производственная преддипломная практика
ПК-4 «способность готовить конспекты и проводить занятия по обучению работников применению программно-методических комплексов, используемых на предприятии»	
4	Производственная практика
6	Психология и педагогика
7	Основы теории управления

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	Назначение и принцип действия замкнутых автоматических систем (ЗАС)
2	Классификация систем автоматического управления (САУ)
3	Составные части ЗАС и их характеристики
4	Дифференциальное уравнение линейной САУ и ее передаточная функция
5	Соединение звеньев в САУ
6	Основные передаточные функции ЗАС
7	Временные характеристики САУ
8	Частотные характеристики САУ
9	Порядок определения частотных характеристик по передаточной функции
10	Асимптотическая ЛАХ и ее построение
11	Задание САУ в пространстве состояний
12	Описание САУ в векторно-матричной форме
13	Позиционные звенья нулевого и первого порядка и их характеристики
14	Позиционные звенья второго порядка и их характеристики
15	Дифференцирующие звенья и их характеристики
16	Интегрирующие звенья и их характеристики
17	Временной дискриминатор системы автоматического сопровождения по дальности (АСД)
18	Угловой дискриминатор системы автоматического сопровождения по направлению (АСН)
19	Двигатель переменного тока как элемент САУ
20	Понятие об устойчивости линейной САУ
21	Необходимое условие устойчивости для коэффициентов характеристического уравнения
22	Критерий устойчивости Гурвица
23	Критерий устойчивости Михайлова
24	Критерий устойчивости Найквиста
25	Определение устойчивости по логарифмическим характеристикам
26	Оценка точности в установившемся режиме
27	Коэффициенты ошибок и их использование при анализе точности в типовых режимах
28	Оценка точности при гармоническом входном воздействии
29	Оценка запаса устойчивости и быстродействия по переходной характеристике
30	Частотные критерии качества
31	Интегральная оценка качества регулирования
32	Основные положения модальных (корневых) методов анализа САУ
33	Наблюдаемость и управляемость САУ. Критерии Калмана
34	Назначение и виды коррекции САУ
35	Повышение точности линейных САУ методами увеличения добротности и повышения порядка астатизма
36	Повышение точности линейных САУ путем масштабирования и введения неединичных обратных связей
37	Методы демпфирования линейных САУ
38	Основные типы последовательных корректирующих звеньев
39	Законы управления
40	Алгоритм частотного синтеза

41	Алгоритм модального синтеза
42	Основные сведения о дискретных автоматических системах
43	Характеристики дискретных САУ
44	Переходные процессы в типовых дискретных звеньях первого порядка и понятие об устойчивости дискретных САУ

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

Цель преподавания дисциплины - в приобретении студентами базовых знаний по основам теории систем автоматического управления (САУ), математическим методам анализа и синтеза линейных систем, методах расчета корректирующих устройств; знакомство с особенностями математической формализации, анализа и синтеза импульсных и цифровых САУ.

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:

- Изложение материала по рассматриваемой теме;
- Демонстрация примеров решения конкретных задач;
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции;

Методические указания для обучающихся по прохождению 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 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;

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. Если лабораторная работа выполняется с использованием персонального компьютера, обучающийся получает у преподавателя вариант индивидуального задания. В данном курсе все лабораторные работы выполняются с использованием пакета Matlab. Лабораторные работы завершаются оформлением и защитой отчетов.

Методические указания к выполнению лабораторных работ:

Мироновский Л.А., Петрова К.Ю. Введение в Matlab. Учеб.пособие. ГУАП. СПб, 2006 г.

Лабораторная работа №1 Исследование временных характеристик динамических звеньев

В ходе работы должны быть выполнены расчет временных характеристик и моделирование переходных процессов динамических звеньев; тип и параметры исследуемых звеньев задаются индивидуально преподавателем.

Порядок выполнения работы:

1. Получить индивидуальное задание (типы исследуемых звеньев, параметры звеньев)
2. Провести моделирование переходных процессов в заданных звеньях с помощью пакета Simulink
3. Аналитически определить весовые функции и переходные характеристики заданных звеньев
4. Оценить влияние изменения параметров звеньев на вид переходной характеристики
5. Сделать выводы по характеристикам каждого из звеньев

Лабораторная работа №2 Исследование устойчивости линейной системы автоматического управления

В ходе работы должен быть выполнен анализ устойчивости замкнутой автоматической системы; параметры исследуемой системы задаются индивидуально преподавателем

Порядок выполнения работы:

1. Получить индивидуальное задание (схема системы и передаточные функции отдельных звеньев, используемый критерий устойчивости)
2. Аналитически определить передаточную функцию разомкнутого контура системы и передаточную функцию замкнутого контура.
3. Используя указанный критерий устойчивости, рассчитать условие устойчивости (критический коэффициент передачи системы) и сделать вывод о устойчивости заданной системы.
4. Построить асимптотические ЛАХ исходной системы и системы с критическим коэффициентом передачи
5. Сформировать с помощью пакета Simulink схемы для моделирования исходной системы и системы с критическим коэффициентом передачи.
6. Провести моделирование переходных процессов в полученных схемах. Сравнить переходные процессы.
7. Для изменения коэффициента передачи системы ввести в схему безынерционное звено с изменяемым коэффициентом передачи. Снять зависимость перерегулирования σ (%) от коэффициента передачи по переходной характеристике системы. Построить график полученной характеристики
8. Сделать выводы по результатам работы

Лабораторная работа №3 Исследование методов демпфирования САУ

В ходе работы должен быть выполнен анализ устойчивости замкнутой автоматической системы и исследован процесс коррекции динамических характеристик системы методом демпфирования с использованием последовательных корректирующих звеньев; параметры исследуемой системы задаются индивидуально преподавателем

Порядок выполнения работы:

1. Получить индивидуальное задание (схема системы и передаточные функции отдельных звеньев, используемый метод коррекции)
2. Аналитически определить передаточную функцию разомкнутого контура системы и передаточную функцию замкнутого контура. Используя критерий устойчивости Гурвица, рассчитать критический коэффициент передачи системы и сделать вывод о устойчивости заданной системы.
3. Построить асимптотическую ЛАХ системы при критическом коэффициенте передачи

4. Сформировать с помощью пакета Simulink схему для моделирования системы при критическом коэффициенте передачи.
5. Ввести в разомкнутый контур исследуемой системы последовательное корректирующее звено указанного в индивидуальном задании типа. Варьировать значения параметров корректирующего звена, сравнить получаемые кривые переходных процессов по показателю перерегулирования и длительности переходного процесса.
6. Выбрать вариант корректирующего звена, обеспечивающего лучшие показатели переходного процесса системы.
7. Построить ЛАХ корректирующего звена и результирующую ЛАХ системы. Записать соответствующие передаточные функции.
8. Сделать выводы по результатам работы

Лабораторная работа №4 Исследование линейных законов управления

В ходе работы должен быть выполнен анализ влияния выбранного закона управления на основные динамические характеристики замкнутой автоматической системы. Параметры исследуемой системы задаются индивидуально преподавателем.

1. Получить индивидуальное задание (схема системы и передаточные функции отдельных звеньев, исследуемые законы управления)
2. Сформировать с помощью пакета Simulink схемы для моделирования системы для различных объектов управления.
3. Ввести в модели систем корректирующее звено, соответствующее исследуемому закону управления. Исследовать влияние используемого закона управления на параметры системы в зависимости от типа объекта управления
4. Аналитически обосновать полученные результаты.
5. Изменяя параметры корректоров, при моделировании наблюдать влияние параметров корректора на динамические характеристик систем.
6. Сделать выводы по результатам работы

Лабораторная работа №5 Исследование устойчивости и качества импульсной системы

В ходе работы должен быть выполнен анализ влияния вводимого в замкнутый контур управления импульсного элемента на основные динамические характеристики системы. Параметры исследуемой системы задаются индивидуально преподавателем.

1. Получить индивидуальное задание (схема системы и передаточные функции отдельных звеньев)
2. Сформировать с помощью пакета Simulink схему для моделирования работы непрерывной системы, в контур которой введен импульсный элемент.
3. Изменяя частоту работы импульсного элемента, экспериментально определить критический коэффициент передачи системы, при котором происходит потеря устойчивости.
4. Построить график зависимости критического коэффициента передачи системы от частоты срабатывания импульсного элемента.
5. Анализируя графики переходных процессов, определить зависимость допустимого коэффициента усиления (обеспечивающее перерегулирование 30%) от частоты срабатывания импульсного элемента. Построить график соответствующей зависимости
6. Аналитически обосновать полученные результаты.
7. Сделать выводы по результатам работы

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, схему исследуемой системы, результаты экспериментального исследований (или моделирования), используемые математические модели, результаты расчетов, необходимые графики, выводы по проделанной работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими стандартами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

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, является учебно-методический материал по дисциплине

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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «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».

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