ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ МГТУ ГА

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 13DE759CC81E7DCE9F325D44F50492B6
Владелец: Бобушев Сергей Алексеевич
Действителен: с 11.12.2023 до 05.03.2025

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НиМР
_____И.А. Сизько
«25» мая 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.ОД.24 Автоматика и управление**
(*шифр и название дисциплины*)

Направление подготовки: 25.03.02 Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

Квалификация (степень): Бакалавр

Профиль подготовки: Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

Кафедра: Авиационного электрорадиоприборного оборудования

Курс обучения: 2, 3

Форма обучения: заочная

Общий объём учебных часов на дисциплину	108	*часов*	3 *з.е.*
Семестр	4, 5		
Объём аудиторной нагрузки	14	*часов*	
Лекции	6	*часов*	
Практические занятия			
Лабораторные работы	8	*часов*	
Курсовая работа			
Контрольная работа	5	*семестр*	
Зачёт			
Дифференцированный зачёт	5	*семестр*	
Экзамен			
Объём самостоятельной работы студента	94	*часа*	

Ростов-на-Дону, 2022 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель освоения дисциплины.Формирование знаний у студентов общих принципов построения и расчета систем автоматического управления в авиационной технике, основ анализа и синтеза этих систем, принципов действия и особенностей конструкции элементов автоматики.

Задачи изучения дисциплины.Приобретение общепрофессиональных компетенций, направленных на *эксплуатационно-технологическую* и о*рганизационно-управленческую* профессиональную деятельность, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, наименование индикатора достижения, результаты обучения.

общепрофессиональные:

ОПК-3 - Способен применять теорию технической эксплуатации и основы конструкции и систем воздушных судов; электрических и электронных источников питания; приборного оборудования и систем индикации воздушных судов; систем управления воздушным судном и бортовых систем навигационного и связного оборудования.

ИД-9$_{ОПК-3}$ исследовать объекты и процессы эксплуатации ПНК на основе профессиональных базовых знаний.

Результаты обучения:

знать:

ОПК-3.1.31- теоретические положения, лежащие в основе принципов действия элементов автоматики и управления;

уметь:

ОПК-3.2.22- исследовать объекты и процессы технической эксплуатации элементов автоматики и управления;

владеть:

ОПК-3.3.12 - навыками исследования ПНК в процессах технической эксплуатации;

ИД-14$_{ОПК-3}$ анализировать работу функциональных систем, авиадвигателей ВС и АЭСиПНК в целях проведения контроля, диагностирования технического состояния.

Результаты обучения:

знать:

ОПК-3.1.51- назначение, принцип действия, устройство и работу элементов автоматики и управления;

уметь:

ОПК-3.2.40 -осуществлять контроль, диагностирование и прогнозирование технического состояния элементов автоматики и управления;

владеть:

ОПК-3.3.18- навыками анализа работы функциональных систем, авиадвигателей ВС и АЭСиПНК в целях проведения контроля, диагностирования технического состояния.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина ***Автоматика и управление***относится к учебным дисциплинам обязательной части учебного плана образовательной программы направления подготовки 25.03.02 Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными по дисциплинам:

Б1.ОД.10 Высшая математика;

Б1.ОД.12 Физика;

Б1.ОД.19Инженерная и компьютерная графика,

в частности:

знать:

– основные понятия, законы и методы высшей математики, их теоретические основания и практическое применение в профессиональной деятельности;

– фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в природе;

– принятые в естественных науках методы познания и эксперимента;

уметь:

– применять методы высшей математики в рамках дисциплины и при решении профессиональных задач;

– применять физические законы для объяснения функционирования механизмов, явлений природы;

владеть:

– навыками применения физических законов для проведения оценок значений параметров физических систем;

Освоение дисциплины **Автоматика и управление** необходимо для последующих дисциплин:

Б1.ОД.16 Безопасность жизнедеятельности;
Б1.ОД.25 Моделирование систем и процессов;
Б1.ОД.27 Авиационные приборы;
Б1.ОД.29 Системы электроснабжения воздушных судов;
Б1.ОД.30 Электрифицированное оборудование воздушных судов;
Б1.ОД.31 Основы технической диагностики;
Б1.ОД.32 Системы автоматического управления полётом;
Б1.ОД.33 Авиационные информационно-измерительные системы;
Б1.ОД.34 Пилотажно-навигационные комплексы;
Б1.ОД.35 Бортовые радиоэлектронные системы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет ___3__ зачетные единицы, _108__ часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
			Л	Пр	Лаб	СРС	
1	**РАЗДЕЛ 1. Математические модели и характеристики линейных САУ, и их типовых элементов**	**4**	**6**	**-**	**-**	**42**	
2	Тема 1.1. Основные понятия и определения теории автоматического управления		2	-	-	2	
3	Тема 1.2. Основные элементы авиационной автоматики		2	-	-	8	
4	Тема 1.3. Математические модели линейных САУ и их элементов		2	-	-	32	
5	**РАЗДЕЛ 2. Устойчивость линейных САУ**	**5**	**-**	**-**	**8**	**36**	
6	Тема 2.1. Основные понятия устойчивости САУ		-	-	4	10	Защита отчета по лабораторной работе №1
7	Тема 2.2. Анализ устойчивости линейных САУ		-	-	4	26	Защита отчета по лабораторной работе №2
8	**РАЗДЕЛ 3. Статическая и динамическая точность САУ**	**5**	**-**	**-**	**-**	**16**	
9	Тема 3.1. Анализ качества линейных САУ		-	-	-	16	Контрольная работа
10	**Форма промежуточной аттестации**– ***диф. зачет***	**5**					
11	**ИТОГО:**		**6**	**-**	**8**	**94**	

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы дисциплины, темы (наименования)	*Колич. часов*	*Компетенции (знания, умения, навыки)*						
		ОПК-3.1.31	ОПК-3.1.51	ОПК-3.2.22	ОПК-3.2.40	ОПК-3.3.12	ОПК-3.3.18	*Σ общее количество компетенций*
РАЗДЕЛ 1. Математические модели и характеристики линейных САУ, и их типовых элементов	**48**	**+**	**+**					1
Тема 1.1. Основные понятия и определения теории автоматического управления	4	+	+					1
Тема 1.2. Основные элементы авиационной автоматики	10	**+**	**+**					1
Тема 1.3. Математические модели линейных САУ и их элементов	34	+	+					1
РАЗДЕЛ 2. Устойчивость линейных САУ	**44**			**+**	**+**			1
Тема 2.1. Основные понятия устойчивости САУ	14			+	+			1
Тема 2.2. Анализ устойчивости линейных САУ	30			+	+			1
РАЗДЕЛ 3. Статическая и динамическая точность САУ	**16**					+	+	1
Тема 3.1. Анализ качества линейных САУ	16					+	+	1
Итого:	**108**							**1**

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ. 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИНЕЙНЫХ САУ, И ИХ ТИПОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ(48ч)

Тема 1.1.Основные понятия и определения теории автоматического управления

Лекция 1 (2 ч).Определение процесса управления, объекта управления, системы автоматического управления(САУ), цели управления. Принципы построения САУ. Основные функциональные схемы САУ. Классификация САУ. Основные требования, предъявляемые к САУ. Примеры САУ.

Литература: [осн: 1,2, доп: 1].

Самостоятельная работа студента (2ч).Проработка теоретического материала лекции.

Литература: [осн: 1,2, доп: 1].

Тема 1.2.Основные элементы авиационной автоматики

Лекция2 (2 ч).Элементы авиационной автоматики. Датчики САУ. Схемы включения датчиков. Основные характеристики датчиков. Потенциометрические, индуктивные, индукционные, емкостные датчики, сельсины – физические принципы работы и особенности конструкций.Усилители: транзисторные, магнитные. Преобразователи, исполнительные устройства, вычислительные устройства, корректирующиеустройства.

Литература: [осн: 1,2, учебно-методическая: 1-3].

Самостоятельная работа студента (8ч).Проработка теоретического материала лекции.

Литература: [осн: 1,2, учебно-методическая: 1-3].

Тема 1.3.Математические модели линейных САУ и их элементов

Лекция 3 (2 ч).Статические уравнения САУ.Динамические уравнения САУ.Математические модели первого приближения. Линеаризация дифференциальных уравнений систем и элементов. Составление и преобразование дифференциальных уравнений на примере работы двигателя постоянного тока.

Литература: [осн: 1,2, доп: 1].

Самостоятельная работа студента (8ч).Проработка теоретического материала лекции.

Литература: [осн: 1,2, учебно-методическая: 1-3].

Самостоятельная работа студента (6ч).Преобразование Лапласа и его свойства. Передаточные функции САУ на основе преобразований Лапласа.Задача определения реакции САУ на гармоническое воздействие. Частотная передаточная функция.Частотные характеристики САУ.Временные характеристики САУ.

Литература: [осн: 1,2, доп: 1].

Самостоятельная работа студента (6ч).Типовые динамические звенья САУ и их характеристики.Усилительное (пропорциональное) звено, передаточная функция, частотные и временные характеристики. Дифференцирующее звено, передаточная функция, частотные и временные характеристики. Интегрирующее звено, передаточная функция, частотные и временные характеристики. Апериодическое звено 1-го порядка, передаточная функция, частотные и временные характеристики.

Литература: [осн: 1,2, доп: 1].

Самостоятельная работа студента (4ч).Типовые динамические звенья САУ и их характеристики.Форсирующее звено 1-го порядка, передаточная функция, частотные и временные характеристики.Колебательное звено, передаточная функция, частотные и временные характеристики. Звено «чистого» запаздывания, передаточная функция, частотные и временные характеристики.

Литература: [осн: 1,2, доп: 1].

Самостоятельная работа студента (4 ч).Структурные преобразования схем САУ и определение их передаточных функций.Последовательное соединениеэлементов САУ.Параллельное соединениеэлементов САУ. Соединениеэлементов САУ с обратной связью. Перенос сумматора. Перенос узла.

Литература: [осн: 1,2, доп: 1].

Самостоятельная работа студента (4 ч).Выполнение контрольной работы.

Литература:[осн: 1, учебно-методическая 1-3]

РАЗДЕЛ. 2. УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ САУ(44ч)

Тема 2.1.Основные понятия устойчивости САУ

Самостоятельная работа студента (4ч).Основные понятия устойчивости.Теоремы Ляпунова.

Литература: [осн: 1,2, доп: 1].

Самостоятельная работа студента (2 ч).Подготовка к лабораторной работе.

Литература: [осн: 1,2, учебно-методическая: 1-3].

Лабораторная работа 1 (4ч).Исследование потенциометрических датчиков.

Литература: [осн: 1,2, учебно-методическая: 1-3].

Самостоятельная работа студента (2ч).Проработка теоретического материала лабораторной работы, подготовка к защите отчёта по лабораторной работе 1.

Литература: [осн: 1,2, учебно-методическая: 1-3].

Самостоятельная работа студента (2 ч).Выполнение контрольной работы.

Литература:[осн: 1, учебно-методическая 1-3]

Тема 2.2.Анализ устойчивости линейных САУ

Самостоятельная работа студента (4ч).Необходимое условие устойчивости. Критерии устойчивости САУ. Алгебраические критерии: Гурвица, Льенара-Шиппара.

Литература: [осн: 1,2, доп: 1].

Самостоятельная работа студента (4ч).Частотные критерии устойчивости САУ. Принцип аргумента. Критерий устойчивости Михайлова. Следствия из критерия Михайлова.

Литература: [осн: 1,2, доп: 1].

Самостоятельная работа студента (4ч).Критерий устойчивости Найквиста для статических и для астатических систем на основе годографов.Критерий устойчивостиНайквиста для статических и для астатических систем на основе логарифмических частотных характеристик. Определение запасов устойчивости.

Литература: [осн: 1,2, доп: 1].

Самостоятельная работа студента (4ч).Области устойчивостиСАУ в пространстве параметров (D - разбиение).D- разбиение по одному параметру.D-разбиение по двум параметрам.

Литература: [осн: 1,2, доп: 1].

Самостоятельная работа студента (2 ч).Подготовка к лабораторной работе.

Литература: [осн: 1,2, учебно-методическая: 1-3]

Лабораторная работа 2 (4ч).Исследование нереверсивных магнитных усилителей.

Литература: [осн: 1,2, учебно-методическая: 1-3].

Самостоятельная работа студента (2 ч).Проработка теоретического материала лабораторной работы, подготовка к защите отчёта по лабораторной работе 2.

Литература: [осн: 1,2, учебно-методическая: 1-3].

Самостоятельная работа студента (6 ч).Выполнение контрольной работы.

Литература:[осн: 1, учебно-методическая 1-3]

РАЗДЕЛ.3.СТАТИЧЕСКАЯ И ДИНАМИЧЕСКАЯ ТОЧНОСТЬ САУ

(16ч)

Тема 3.1.Анализ качества линейных САУ

Самостоятельная работа студента (4 ч).Статическая и динамическая точность САУ. Параметры переходного процесса.Критерии качества САУ.Точность статических и астатических САУ в установившихся режимах при воздействии типовых входных сигналов. Коэффициенты ошибок.

Литература: [осн: 1,2, доп: 1].

Самостоятельная работа студента (4 ч).Методы анализа качества. Частотный метод анализа качества линейных САУ. Методы построения переходных процессов. Определение переходных процессов частотными методами. Построение переходных процессов методом трапеций. Построение переходных процессов с помощью математической системы Mathcad.

Литература:[осн: 1, учебно-методическая 1-3]

Самостоятельная работа студента (8 ч).Выполнение контрольной работы.

Литература:[осн: 1, учебно-методическая 1-3]

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ***Автоматика и управление***представлено учебником, учебно-методическими пособиями: Литература: [осн: 1-2, учебно-методическая 1-3, доп: 1].

Самостоятельная работа студентов по дисциплине***Автоматика и управление***способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике и проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала;
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ;
- подготовка к диф.зачету.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Текущий контроль успеваемости

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Форма текущего контроля	**Типовые контрольные задания (вопросы)**	**Критерии оценивания**
Защита отчёта по лабораторной работе №1. Исследование потенциометрических датчиков.	1. Что такое потенциометрический датчик? 2. Какие принципы положены в основу потенциометрических датчиков? 3. В чем заключается исследование принципов построения потенциометрических датчиков? 4. Каковы результаты исследования потенциометрических датчиков? 5. Как результаты исследования могут быть использованы при проектировании, испытаниях и технической эксплуатации потенциометрических датчиков САУ?	Оценка «Защищено» ставится студенту при выполнении лабораторной работы, если он: - владеет теоретическими знаниями по теме лабораторной работы; - в полном объеме выполнил экспериментальную часть работы; - проведена расчетная часть по итогам проведения эксперимента; - даны исчерпывающие ответы на вопросы при защите лабораторной работы. Оценка «Не защищено» ставится, когда не выполнены условия для защиты.
Защита отчёта по лабораторной работе №2. Исследование нереверсивных магнитных усилителей.	1. Что такое нереверсивный магнитный усилитель? 2. Какие принципы положены в основу нереверсивных магнитных усилителей? 3. В чем заключается исследование принципов построения нереверсивных магнитных усилителей? 4. Каковы результаты исследования сельсинов? 5. Как результаты исследования могут быть использованы при проектировании,	

	испытаниях и технической эксплуатации нереверсивных магнитных усилителей САУ?	
Контрольная работа	1. Записать дифференциальные уравнения функциональных элементов системы. Найти передаточные функции этих элементов и их структурные схемы. 2. Получить структурно-динамическую схему следящей системы. Определить передаточные функции разомкнутой и замкнутой системы. 3. Записать дифференциальное уравнение замкнутой системы. Определить устойчивость системы по критерию Гурвица и критический коэффициент передачи разомкнутой системы. 4. Построить логарифмические (амплитудную и фазовую) частотные характеристики (ЛАЧХ и ЛФЧХ) разомкнутой системы и определить устойчивость системы по критерию Найквиста. 5. Определить критический коэффициент передачи разомкнутой системы по ЛАЧХ и ЛФЧХ. Определить приближенное значение времени переходного процесса.	Оценка «Зачтено» ставится студенту при правильном выполнении всех заданий контрольной работы. Оценка «Не зачтено» ставится, при наличии ошибок хотя бы в одном задании или при неполном выполнении контрольной работы. При этом работа возвращается студенту для устранения ошибок и замечаний.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль осуществляется в форме учета выполненных лабораторных работ, защиты отчетов по лабораторным работам и выполненной контрольной работы.

Учет выполнения и защит лабораторных работ реализуется в ходе лабораторных занятий по расписанию и фиксируется в Журнале лабораторных работ.

Повторная сдача лабораторных работ также проводится во время, выделяемое для консультаций.

Тематика контрольной работы посвящена задачам анализа САУ: изучению передаточных функций элементов САУ, определению передаточных функций разомкнутой и замкнутой САУ, определению устойчивости САУ, построению переходного процесса и определению параметров качества. Все требования к контрольной работе и порядок её выполнения изложены в учебно-методической литературе [3].

При отрицательных результатах текущего контроля обучающийся не допускается к промежуточной аттестации.

Оценка социальных характеристик студента рассматривается как неотъемлемый элемент учебно-воспитательного процесса. В число необходимых для включения в оценку параметров входят:

- посещаемость занятий;
- активность на занятиях;
- соблюдение Устава МГТУ ГА;
- уважительное и корректное отношение к преподавателям.

Ответственный текущий контроль проводится при индивидуальном собеседовании со студентами.

Выполнение заданий на лабораторных является необходимым для формирования ряда навыков и умений практически всех компетенций данной дисциплины.

6.2 Промежуточная аттестация

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине

Типовые контрольные задания (вопросы)	**Критерии оценивания**
ОПК-3:Способен применять теорию технической эксплуатации и основы конструкции и систем воздушных судов; электрических и электронных источников питания; приборного оборудования и систем индикации воздушных судов; систем управления воздушным судном и бортовых систем навигационного и связного оборудования.	*Отлично*: устно отвечает правильно на оба вопроса билета и на все дополнительные вопросы; *Хорошо*: устно отвечает в основном правильно на оба вопроса билета и почти на все дополнительные вопросы; *Удовлетворительно*: устно отвечает в основном правильно на

Типовые контрольные задания 1. Определение процесса управления, объекта управления, системы автоматического управления (САУ), цели управления. Принципы построения САУ. Основные функциональные схемы САУ. 2. Классификация САУ. Основные требования, предъявляемые к САУ. Примеры САУ. 3. Статические уравнения САУ. Динамические уравнения САУ. 4. Математические модели первого приближения. Линеаризация дифференциальных уравнений систем и элементов. Составление и преобразование дифференциальных уравнений на примере работы двигателя постоянного тока. 5. Преобразование Лапласа и его свойства. Передаточные функции САУ на основе преобразований Лапласа. 6. Задача определения реакции САУ на гармоническое воздействие. 7. Частотная передаточная функция. Частотные характеристики САУ. 8. Временные характеристики САУ. 9. Основные понятия устойчивости. Теоремы Ляпунова. 10. Необходимое условие устойчивости. Критерии устойчивости САУ. Алгебраические критерии: Гурвица, Льенара-Шиппара.	один вопрос билета и ошибается при ответе на второй вопрос билета, отвечает лишь на часть дополнительных вопросов; *Неудовлетворительно*:неправильно отвечает на один из двух вопросов билета, не отвечает на дополнительные вопросы.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме устного диф. зачета по ***билетам***, состоящим из 2-х устных вопросов, отражающих компетенцию.

Непосредственная подготовка обучающихся к промежуточной аттестации (диф. зачету) происходит в течение выделенных по расписанию дней в период экзаменационной сессии на базе заранее выданных вопросов программы, основной и дополнительной литературы.

При этом должен быть оценен каждыйвопрос отдельно, с выставлением оценки. При получении неудовлетворительной оценки по одному из вопросов, итоговая оценка может быть только «неудовлетворительно».

Порядок проведения промежуточной аттестации.

Билеты формируются из перечня вопросов, заранее выданных студентам. Билеты содержат 2 вопроса, отражающие формируемую компетенцию.

Сдача зачета происходит в аудитории кафедры. Одновременно в аудитории может находиться 5-6 студентов. После получения билета студент имеет 1-1,5 часа на подготовку к ответу. Пользоваться конспектами, учебной литературой, ноутбуками и гаджетами не разрешается. Для подготовки к ответу можно пользоваться плакатами и наглядными пособиями, размещенными в аудитории.

Студент отвечает на вопросы билета устно. В зависимости от качества ответа на каждый из вопросов, а также после ответов на дополнительные вопросы преподаватель оценивает знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций студента на соответствующую оценку.

Неявка студента приравнивается к академической задолженности.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Глухов В.В. Теория автоматического управления.Часть 1. РИО МИИГА. 2006 г., 59 с.

2. Солодовников В.В., Плотников В.Н., Яковлев А.В. Основы теории и элементы систем автоматического регулирования. М., Машиностроение, 1985 г., 536 с.

б)дополнительная литература:

1. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. – М.: Профессия, 2007. – 752 с.

в) учебно-методическая литература для выполнения лабораторных работ и контрольной работы:

1 Глухов В.В. Автоматика и управление. Пособие по выполнению лабораторной работы №1 «Исследование потенциометрических датчиков» для студентов 3 курса специальности 160903 всех форм обучения. М: МГТУ ГА, 2006г.

2 Глухов В.В. Автоматика и управление. Пособие по выполнению лабораторной работы «Исследование нереверсивных магнитных усилителей» для студентов 3 курса специальности 160903 всех форм обучения. М: МГТУ ГА,

		2010г.
3	Глухов В.В.	Автоматика и управление. Пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы для студентов 3 курса направления25.03.02 (162500) всех форм обучения. М: МГТУ ГА, 2015г.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ" (ДАЛЕЕ - СЕТЬ "ИНТЕРНЕТ"), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

http://www.favt.ru/ - официальный сайт ФС ВТ
http://www.mstuca.ru/ - официальный сайт МГТУ ГА;
http://www.mstuca.ru/about/structure/kafedral/department.php?IBLOCK_ID=75 - официальный сайт кафедры ТЭ АЭС и ПНК;
http://www.aviapages.ru/aircrafts/ - авиационный справочник;
http://www.aviaport.ru/directory/aviation/ - авиационный справочник;
http://www.lingvoda.ru/forum/actualthread.aspx?tid=5337 – авиационные словари;
http://www.aviaizdat.ru/ - авиационная документация;
http://aviadoc.narod.ru/ - авиационная документация;
http://www.aviadocs.net/ - авиационная документация.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине ***Автоматика и управление***проводится в соответствии с учебной программой и учебным планом и состоит из:

- лекций;
- лабораторных занятий;
- контрольной работы;
- диф. зачёта.

Преподаватель на лекции старается подать такой материал, который вряд ли можно будет найти в сети. Обычно рассматриваются наиболее сложные или спорные моменты. Но иногда происходит и просто подача информации, которую можно и без проблем почитать самостоятельно. Однако даже в этом случае лекции пропускать не стоит. Уже хотя бы потому, что на них часто происходит контроль посещаемости. И, если все лекции студент пропустил, могут возникнуть проблемы со сдачей экзамена, зачета. Находясь на лекции, учащийся сам решает, какой материал можно просто послушать, а какой не мешало бы и законспектировать. Со временем некоторые моменты могут просто забыться, а конспект поможет их вспомнить. Поэтому на лекции нужно стараться сделать хотя бы ключевые заметки, которые впоследствии могут пригодиться при подготовке к зачету или экзамену. Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Лекция в высшей школе - это

не простой пересказ учебника или других литературных источников, это личное научно-педагогическое творчество преподавателя в определенной области знания.

Подготовка к лабораторным работам.

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом, который отражает содержание предложенной темы. Подготовка осуществляется в соответствии с планом СРС. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к лабораторным работам, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

При изучении **раздела 1** следует особое внимание уделить таким понятиям как: Определение процесса управления, объекта управления, системы автоматического управления(САУ), цели управления. Принципы построения САУ. Основные функциональные схемы САУ. Классификация САУ. Основные требования, предъявляемые к САУ. Примеры САУ.Элементы авиационной автоматики. Датчики САУ. Схемы включения датчиков. Основные характеристики датчиков. Потенциометрические, индуктивные, индукционные, емкостные датчики, сельсины – физические принципы работы и особенности конструкций. Усилители: транзисторные, магнитные. Преобразователи, исполнительные устройства, вычислительные устройства, корректирующиеустройства.Статические уравнения САУ.Динамические уравнения САУ.Математические модели первого приближения. Линеаризация дифференциальных уравнений систем и элементов. Составление и преобразование дифференциальных уравнений на примере работы двигателя постоянного тока.Преобразование Лапласа и его свойства. Передаточные функции САУ на основе преобразований Лапласа. Задача определения реакции САУ на гармоническое воздействие. Частотная передаточная функция.Частотные характеристики САУ.Временные характеристики САУ. Типовые динамические звенья САУ и их характеристики.Усилительное (пропорциональное) звено, передаточная функция, частотные и временные характеристики. Дифференцирующее звено, передаточная функция, частотные и временные характеристики. Интегрирующее звено, передаточная функция, частотные и

временные характеристики. Апериодическое звено 1-го порядка, передаточная функция, частотные и временные характеристики. Форсирующее звено 1-го порядка, передаточная функция, частотные и временные характеристики.Колебательное звено, передаточная функция, частотные и временные характеристики. Звено «чистого» запаздывания, передаточная функция, частотные и временные характеристики. Структурные преобразования схем САУ и определение их передаточных функций.Последовательное соединениеэлементов САУ.Параллельное соединениеэлементов САУ. Соединениеэлементов САУ с обратной связью. Перенос сумматора. Перенос узла.

При изучении **раздела 2**следует особое внимание уделить таким понятиям как: Основные понятия устойчивости.Теоремы Ляпунова.Необходимое условие устойчивости. Критерии устойчивости САУ. Алгебраические критерии: Гурвица, Льенара-Шиппара.Частотные критерии устойчивости САУ. Принцип аргумента. Критерий устойчивости Михайлова. Следствия из критерия Михайлова.Критерий устойчивости Найквиста для статических и для астатических систем на основе годографов. Критерий устойчивостиНайквиста для статических и для астатических систем на основе логарифмических частотных характеристик. Определение запасов устойчивости.Области устойчивостиСАУ в пространстве параметров (D - разбиение).D- разбиение по одному параметру. D- разбиение по двум параметрам.

При изучении **раздела 3**следует особое внимание уделить таким понятиям как: Статическая и динамическая точность САУ. Параметры переходного процесса. Критерии качества САУ.Точность статических и астатических САУ в установившихся режимах при воздействии типовых входных сигналов. Коэффициенты ошибок. Методы анализа качества. Частотный метод анализа качества линейных САУ. Методы построения переходных процессов. Определение переходных процессов частотными методами. Построение переходных процессов методом трапеций. Построение переходных процессов с помощью математической системы Mathcad.

10.ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Электронные ресурсы библиотеки Университета -электронные версии пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы.

Мультимедийное сопровождение лекций с использованием программ PowerPoint и Office Professional Plus 2007 Russian

Лабораторные работы по курсу **Автоматика и управление** с элементами компьютерного моделирования в программе MS Excel.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

комплект специализированной мебели,

мультимедийный проектор – 1 шт.;

персональный компьютер – 1 шт.;

экран; наборы демонстрационного оборудование, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе; учебно-наглядное пособие, соответствующее рабочей учебной программе.

Рекомендуемые программные средства, а также имеются установки для лабораторных работ и компьютерный класс *(10 шт. ЭВМ)* с возможностью демонстрации аудио- и видеоматериалов.