

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-проректор по  
учебной работе

Н.Н.Сухих

2017 года



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Автоматизированные системы управления

Специальность

25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения

Специализация

Организация аэронавигационного обеспечения полетов воздушных судов

Квалификация выпускника  
инженер

Форма обучения  
очная

Санкт-Петербург  
2017

## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Автоматизированные системы управления» (АСУ) являются формирование у студентов знаний об основах теории автоматизированных систем управления.

Задачами дисциплины являются изучение принципов построения автоматизированных систем управления, законов управления, применяемых в системах автоматизированного управления полетом, алгоритмов обработки информации и динамики систем управления.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматизированные системы управления» входит в состав базовой части профессионального цикла С3 учебного плана и является одной из основных профилирующих дисциплин, формирующих студента как специалиста.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин «Математика», «Информатика» и «Физика» базовой части Математического и естественнонаучного цикла С2, и является заключительной в ряду профилирующих дисциплин, определяющих профессиональную подготовку специалиста.

Дисциплина изучается в 10 семестре.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Обладание математической и естественнонаучной культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры (ОК-32)	Знать: - теоретические основы автоматизации процессов управления; - назначение автоматизированных систем управления; - основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений математической физики. Уметь: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач. Владеть: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретацией полученных результатов.
Способность и готов-	Знать:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>Способность использовать на практике базовые знания и методы математических и естественных наук (ОК-40)</p>	<p>- структуру автоматизированных систем управления;</p> <p>- классификацию автоматизированных систем управления;</p> <p>- математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике.</p> <p>Уметь:</p> <p>- употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.</p>
<p>Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями программы подготовки специалиста) (ОК-52)</p>	<p>Знать:</p> <p>- основные характеристики автоматизированных систем управления;</p> <p>- методы и технологии применения автоматизированных систем управления в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь:</p> <p>- применять автоматизированные системы управления в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами и технологией применения автоматизированных систем управления в профессиональной деятельности.</p>
<p>Способность классифицировать, определять функции и цели поведения систем (ОК-56)</p>	<p>Знать:</p> <p>- основные понятия и определения автоматизированных систем управления.</p> <p>Уметь:</p> <p>- применять системный подход для анализа и синтеза автоматизированных систем управления.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами формализации процессов в автоматизированных системах управления.</p>
<p>Владение навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ПК-11)</p>	<p>Знать:</p> <p>- основы теории автоматического управления.</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить исследования качества работы автоматизированных систем управления.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами анализа работы при исследовании ав-</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания (ПК-13)	<p>томатизированных систем управления.</p> <p>Знать: - принципы научного поиска;</p> <p>Уметь: - использовать средства получения нового знания.</p> <p>Владеть: - основными приемами использования АСУ в научных целях.</p>
Способность и готовность к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию ответственных решений в рамках своей профессиональной компетенции (ПК-22)	<p>Знать: - информационные источники, необходимые для выполнения самостоятельной работы с целью приобретения способности принятия ответственных решений в рамках своей профессиональной компетенции.</p> <p>Уметь: - планировать личное время для самостоятельной работы, позволяющее принимать обдуманые ответственные решения.</p> <p>Владеть: - интерактивными методами поиска требуемой информации в рамках своей профессиональной компетенции.</p>
Способность и готовность эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы связи, навигации и наблюдения, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения (ПК-59)	<p>Знать: - назначение и принцип работы систем навигации.</p> <p>Уметь: - использовать навигационную информацию.</p> <p>Владеть: - основными принципами эксплуатации навигационного оборудования.</p>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Семестры
		10
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа:	50	50
лекции,	20	20
практические занятия,	20	20
семинары,		
лабораторные работы,	10	10
курсовой проект (работа),		
Самостоятельная работа студента	94	94
Промежуточная аттестация:	36	36

#### 5 Содержание дисциплины

##### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции								Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-32	ОК-40	ОК-52	ОК-56	ПК-11	ПК-13	ПК-22	ПК-59		
1. Введение в АСУ.	16	+								ВК, Л, ИЛ, СРС	Конт. У
2. Виды АСУ, применяемые в ГА и их функциональные возможности.	18	+								Л, ИЛ, СРС	Конт. У
3. Элементная и системная база построения АСУ.	110	+	+	+	+	+		+	+	Л, ИЛ, ПЗ, ЛР, СРС	Конт. У ЗЛР
Итого за 10-й се-	144										

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции								Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-32	ОК-40	ОК-52	ОК-56	ПК-11	ПК-13	ПК-22	ПК-59		
местр											
Промежуточная аттестация	36										
Итого по дисциплине	180										

Условные обозначения: ВК – входной контроль; Л – лекция; ИЛ – интерактивная лекция; ПЗ – практические занятия; ЛР – лабораторные работы; СРС – самостоятельная работа студента; КонтУ – текущий контроль успеваемости, ЗЛР – защита лабораторных работ.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

п/п	Наименование тем дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
1.	Введение в АСУ	2			14	16
2.	Виды АСУ, применяемые в ГА и их функциональные возможности	4			14	18
3.	Элементная и системная база построения АСУ	14	20	10	66	110
	Всего по дисциплине	20	20	10	94	144
	Промежуточная аттестация					36
	Итого по дисциплине					180

## 5.3 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение в АСУ

#### 1.1. Методическая основа и задачи, стоящие перед АСУ.

Понятие об автоматизированном управлении. Определение АСУ. Методическая основа для выработки управленческих решений в АСУ. Задачи, стоящие при разработке АСУ.

1.2. Классификация АСУ. Принципы построения. Структура. Аппаратные средства.

Классификация АСУ по назначению. Структурная схема АСУ. Состав аппаратных средств.

## **Тема 2. Виды АСУ, применяемые в ГА и их функциональные возможности**

2.1. Виды АСУ, применяемые в ГА. Функциональные схемы. Технические характеристики.

### **Тема 3. Элементная и системная база построения АСУ**

3.1. Основные понятия теории автоматического управления.

3.1.1. Основные определения. Задачи управления.

Основные определения. Задачи стабилизации, программного управления, слежения.

3.1.2. Принципы управления. Структура САУ.

Управление по возмущению, по отклонению, комбинированное управление. Структурная схема АСУ.

3.2. Элементы аналоговых систем автоматического управления.

3.2.1 Датчики САУ.

Назначение, характеристики и классификация датчиков. Датчики перемещения, скорости, емкостные датчики уровня, сельсины.

3.2.2. Функциональные преобразователи.

Функциональные потенциометры. Вращающиеся трансформаторы.

3.2.3. Усилители.

Принцип действия усилителя. Виды и характеристики усилителей.

3.2.4. Исполнительные устройства.

Типы. Режимы работы. Основные характеристики.

3.2.5. Следящие системы.

Виды принципы работы следящих систем.

3.3. Элементы цифровых систем автоматического управления.

3.3.1. Методы и технические средства кодирования информации.

Представление информации в двоичном коде. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.

3.3.2. Элементы ЭЦВМ и цифровых САУ.

Триггеры и логические элементы. Запоминающие устройства, носители информации.

3.4. Динамические свойства звеньев и систем автоматического управления.

3.4.1. Методы описания динамических систем.

Дифференциальные уравнения. Передаточные функции. Переходные функции и частотные характеристики.

3.4.2. Типовые динамические звенья и их характеристики.

Уравнения, передаточные функции и переходные характеристики типовых динамических звеньев САУ.

3.4.3. Структурные динамические схемы и их преобразования.

Суть преобразования структурных схем. Определение передаточной функции эквивалентного звена при различных видах соединений звеньев.

3.5. Устойчивость и показатели качества САУ.

3.5.1. Критерии устойчивости САУ.

Понятие об устойчивости системы. Устойчивость и корни характеристического уравнения. Алгебраические критерии устойчивости. Частотный критерий Найквиста.

3.5.2. Переходные процессы в линейных системах.

Виды переходных процессов. Показатели переходных процессов.

3.5.3. Оценка качества САУ.

Оценка качества САУ по прямым показателям качества. Оценка качества САУ по общим критериям.

3.6. Дискретные системы.

3.6.1. Основные сведения о дискретных системах.

Структурная схема импульсной системы. Область применения дискретных систем.

3.7. Нелинейные системы.

3.7.1. Общие сведения о нелинейных системах. Виды нелинейных характеристик. Особенности процессов в нелинейных системах.

3.8. Аналоговые и цифровые системы автоматизированного управления полетом (САУП).

3.8.1. Общие сведения о САУП.

Назначение и функциональные возможности САУП. Структура аналоговых и цифровых САУП.

3.8.2. Перспективы развития САУП.

Применение БЦВМ в составе ПНК. Использование интегральных средств отображения пилотажно-навигационной системы. Применение бортовых систем искусственного интеллекта.

#### 5.4 Практические занятия (семинары)

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
3	Практическое занятие №1. Методы описания динамических систем: Дифференциальные уравнения. Передаточные функции. Переходные функции и частотные характеристики.	2
3	Практическое занятие №2. Продолжение тематики Методы описания динамических систем.	2
3	Практическое занятие №3. Окончание тематики Методы описания динамических систем	2
3	Практическое занятие №4. Типовые динамические звенья и их характеристики: Уравнения, передаточные функции и переходные характеристики типовых динамических звеньев САУ.	2
3	Практические занятия №№5, 6. Продолжение тематики Типовые динамические звенья и их характеристики.	4
3	Практическое занятие №7. Окончание тематики	2



№ темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
	Типовые динамические звенья и их характеристики.	
3	Практическое занятие №8. Структурные динамические схемы и их преобразования.	2
3	Практическое занятие №9. Продолжение тематики Структурные динамические схемы и их преобразования.	2
3	Практическое занятие №10. Окончание тематики Структурные динамические схемы и их преобразования.	2
Итого по дисциплине		20

### 5.5 Лабораторный практикум

№ темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)
3	Лабораторная работа 1. Исследование потенциметрических датчиков и функциональных преобразователей.	4
3	Лабораторная работа 2. Исследование электромеханического интегратора и синусно-косинусного потенциометра.	4
3	Лабораторная работа 3. Исследование САР второго порядка.	2
Итого по дисциплине		10

### 5.6 Самостоятельная работа

№ темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Повторение материала, самостоятельное изучение материала по автоматизированным системам управления, определенного преподавателем, и подготовка к текущему контролю успеваемости по теме дисциплины [1, 2].	14
2	Повторение материала, самостоятельное изучение материала по видам АСУ и их характеристикам, определенного преподавателем, и подготовка к текущему контролю успеваемости по теме дисциплины [1, 2].	14
3	Повторение материала по элементной и системной базам АСУ, самостоятельное изучение материала, определенного преподавателем, подготовка к защите лабораторных работ и подготовка к текущему контролю успеваемости по теме дисциплины [1 - 6].	66

№ темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо- емкость (часы)
Итого по дисциплине		94

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Юревич, Е.И. **Теория автоматического управления**: Учеб.для вузов. Допущ. Минобр. РФ [Текст] / Е. И. Юревич. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 560с. ISBN 978-5-94157-809-2. Количество экземпляров – 48.

2. Хорошавцев, Ю.Е. **Основы АСУ транспортными системами**: Учеб. пособ. [Электронный ресурс, текст] / Ю. Е. Хорошавцев. - СПб. : АГА, 1999. - 152с. ISBN отсутствует. Количество экземпляров – 183.

3. **Автоматика и управление**: Метод.указ. к выполнению лабораторных работ. Для студ. КФ, ФЛЭ, ИТФ и ЗФ [Электронный ресурс, текст] / Красов А.И., сост., Неводничий В.И., сост., Шестаков И.Н., сост. - СПб. : ГУГА, 2007. - 90с. ISBN отсутствует. Количество экземпляров – 500.

б) дополнительная литература:

4. Федоров, С.М. **Бортовые информационно-управляющие системы**: учебник для вузов [Электронный ресурс, текст] / С.М. Федоров, О.И. Михайлов, Н.Н. Сухих, ред. С.М. Федорова. – Москва: Транспорт, 1994. – 261 с. ISBN 5-277-01365-2. Количество экземпляров – 217.

5. Федоров, С.М. **Автоматизированное управление полетом воздушных судов** [Текст] / С.М. Федоров, В.М. Кейн, О.И. Михайлов, Н.Н. Сухих, ред. С.М. Федорова. - Москва: Транспорт, 1992. ISBN 5-277-01242-7. Количество экземпляров – 195.

6. **Системы автоматического и директорного управления полетом**: Учеб. пособ. для вузов ГА [Текст] / В.М. Кейн, А.И. Красов, С.М. Федоров и др. - Л. : ОЛАГА, 1982. - 80с. ISBN отсутствует. Количество экземпляров – 517.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

7. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный.

8. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный.

9. **Международное консультативно-аналитическое агентство «Безопасность полетов» International consultancy and analysis agency «Aviation safety»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://aviasafety.ru/>, свободный.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используются: компьютерный класс кафедры №13 (ауд.113), оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет; для выполнения лабораторных работ, которые носят исследовательский характер, используется «Лаборатория элементов систем управления» (ауд.119) и обеспечена:

1. Мультимедийные средства поддержки дисциплин;
2. Стенд по исследованию датчиков перемещения;
3. Стенд по исследованию функциональных преобразователей;
4. Стенд по исследованию следящей системы второго порядка.

## 8 Образовательные и информационные технологии

**Входной контроль** проводится в форме устных опросов с целью оценивания остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам или разделам изучаемой дисциплины.

При изучении дисциплины проводится лекции, в том числе интерактивные.

**Лекция** как образовательная технология представляет собой устное систематическое и последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу.

**Интерактивные лекции** (16 часов, п. 5.1, темы 1-3) проводятся в нескольких вариантах:

- проблемная лекция начинается с постановки проблемы, которую, необходимо решить в процессе изложения материала.

- лекция-визуализация учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

- лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, позволяет привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, вовлечь в двусторонний обмен мнениями, выяснить уровень их осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала, позволяет адресовать вопрос к конкретному студенту, спросить его мнение по обсуждаемой проблеме.

- лекция-дискуссия. Преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

**Практические занятия**, как метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы, предназначены для закрепления полученных знаний, а также

выработки необходимых умений и навыков. Проводятся с использованием мультимедийных средств и специализированных исследовательских стендов.

Выполнение **лабораторных работ** проводится в соответствии с методическими указаниями под контролем преподавателя. Защита лабораторных работ состоит в оценке преподавателем качества оформления отчетов и ответов на контрольные вопросы, относящиеся к работе.

**Самостоятельная работа студента** проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и подготовке к контрольному опросу с использованием рекомендованной литературы [1-6].

Самостоятельная работа студента проявляется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также собственных познавательных-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к контрольному опросу, а также подготовку докладов в рамках НИРС.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего (внутрисеместрового) контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата и программам специалитета (формы, периодичность и порядок) (далее – Положение).

Текущий (внутрисеместровый) контроль успеваемости по дисциплине обеспечивает оценивание хода ее освоения в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы.

Основными задачами текущего (внутрисеместрового) контроля успеваемости обучающихся по дисциплине «АСУ» являются:

- проверка хода и качества усвоения обучающимися учебного материала;
- определение уровня текущей успеваемости обучающихся, выявление причин неуспеваемости, выработка и принятие оперативных мер по устранению недостатков;

- поддержание ритмической (постоянной и равномерной) работы обучающихся в течение семестра;
- обеспечение по завершению семестра готовности обучающихся и их допуска к экзаменационной сессии;
- стимулирование учебной работы обучающихся и совершенствование методики организации, обеспечения и проведения занятий.
- Результаты текущего контроля по дисциплине используются преподавателем в целях:
  - оценки степени готовности обучающихся к изучению учебной дисциплины (назначение внутреннего контроля), а в случае необходимости, проведения дополнительной работы для повышения уровня требуемых знаний;
  - доведения до обучающихся и иных заинтересованных лиц (законных представителей) информации о степени освоения обучающимися программы учебной дисциплины;
  - своевременного выявления отстающих обучающихся и оказания им содействия в изучении учебного материала;
  - анализа качества используемой рабочей программы учебной дисциплины и совершенствование методики ее изучения и преподавания;
  - разработки предложений по корректировке или модификации рабочей программы учебной дисциплины и учебного плана.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает контрольные (устные) опросы и защиты лабораторных работ.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «АСУ» имеет целью определить степень достижения учебных целей по данной учебной дисциплине по результатам обучения в семестре в целом и проводится в форме экзамена в 10 семестре.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится с использованием оценочных средств, которые представляются в виде фонда оценочных средств. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (контрольно-измерительные материалы по дисциплине) – комплект методических и контрольных измерительных материалов, предназначенных для оценивания компетенций на разных этапах обучения студентов.

Оценочные средства включают: вопросы для проведения контрольного (устного) опроса в рамках текущего контроля успеваемости и вопросы к экзамену.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Применение балльно-рейтинговой системы оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса данной рабочей программой по дисциплине «АСУ» не предусмотрено (п. 1.9 Положения).

## 9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### Этапы формирования компетенций

Название и содержание этапа	Коды формируемых на этапе компетенций
<p>Этап 1. Формирование базы знаний:</p> <p>лекции;</p> <p>практические занятия по темам теоретического содержания;</p> <p>самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания</p>	<p>ОК-32, 40, 52, 56</p> <p>ПК-11, 13, 22, 59</p>
<p>Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний:</p> <p>работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.;</p> <p>самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям, контрольным опросам и т.д.</p>	<p>ОК-32, 40, 52, 56</p> <p>ПК-11, 13, 22, 59</p>
<p>Этап 3. Проверка усвоения материала:</p> <p>проверка подготовки материалов к практическим занятиям;</p> <p>проведение контрольных опросов;</p> <p>защита лабораторных работ.</p>	<p>ОК-32, 40, 52, 56</p> <p>ПК-11, 13, 22, 59</p>

### Шкалы оценивания

#### *Контрольный (устный) опрос*

«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.

«Хорошо»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.

«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

«Неудовлетворительно»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

#### *Защита лабораторных работ:*

Проводится с целью увязки теории с практикой, обучения методам проведения экспериментов, привития навыков работы с лабораторным оборудованием и обобщения полученных результатов.

Оценка знаний производится по четырех балльной шкале: «отлично», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При защите лабораторных работ используется следующая шкала оценивания:

*Оценка «отлично»* - лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности. Отчет о работе оформлен аккуратно и правильно. Ответы на контрольные вопросы, относящиеся к теме лабораторной работы, показывают глубокие и полные знания.

*Оценка «хорошо»* - лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности. Отчет о работе оформлен с незначительными отклонениями от методических указаний по выполнению работы. Ответы на контрольные вопросы, относящиеся к теме лабораторной работы, показывают достаточно полные знания.

*Оценка «удовлетворительно»* - лабораторная работа выполнена с небольшими нарушениями правил техники безопасности. Отчет о работе оформлен недостаточно аккуратно с некоторыми ошибками в расчетных и графических работах. Ответы на контрольные вопросы, относящиеся к теме лабораторных работ, показывают недостаточные знания.

*Оценка «неудовлетворительно»* - лабораторная работа выполнена с серьезными нарушениями техники безопасности. Отчет о работе оформлен неаккуратно, со значительными ошибками в расчетах и графических работах. Ответы на контрольные вопросы, относящиеся к теме лабораторной работы, показывают отсутствие необходимых знаний.

### *Экзамен*

Проведение экзамена состоит из ответов на вопросы билета. На экзамен выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания, умения и навыки обучающегося определяются с использованием оценочных средств следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по четырехбалльной системе).

Оценка «отлично» при приеме экзамена выставляется в случае:

- полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;
- уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;
- логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и проследивать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

– лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае:

– недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;

– допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

– допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;

– нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

– приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

– допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

– невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;

– допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

– допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;

– существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

– отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

– невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.



Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

- отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;
- невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- скрытное или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;
- не владения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;
- невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, по разрешению преподавателя-экзаменатора может выбрать второй билет, при этом первоначально предоставляемое время на подготовку к ответу при этом не увеличивается. При окончательном оценивании такого ответа обучающегося оценка снижается на один балл. Преподаватель вправе отказать обучающемуся в выборе второго билета. Выдача третьего билета студенту не разрешается и не допускается.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

- необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;
- необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам изученной дисциплины при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

### **Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Текущий контроль успеваемости проводится в форме Контрольного (устного) опроса на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала по изученному материалу тем дисциплины и защиты лабораторных работ. Контрольный опрос проводится, как правило, в течение 3 минут. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, определенных терминов и понятий, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу.

Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала.

Защита лабораторных работ проводится с целью увязки теории с практикой, обучения методам проведения экспериментов, привития навыков работы с лабораторным оборудованием и обобщения полученных результатов.

Экзамен – форма проверки и оценки уровня теоретических знаний, практических навыков обучающихся по изученной дисциплине для оценки степени сформированности соответствующих компетенций. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Обучающиеся имеют право сдавать экзамен по дисциплине при условии успешного прохождения всех контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой данной дисциплины в период семестра, предшествующий данному испытанию промежуточной аттестации.

Экзамен проводится в виде устного ответа на вопросы билета (из перечня вопросов, вынесенных на экзамен). Билеты рассматриваются на заседании кафедры и утверждаются (подписываются) заведующим кафедрой. Перечень вопросов к экзамену доводится до обучающихся кафедрой (преподавателями) не позднее, чем за месяц до зачетно-экзаменационной сессии.

Преподаватели проводят с обучающимися учебных групп консультации, направленные на подготовку к зачетно-экзаменационной сессии.

При проведении экзамена по билету обучающемуся предоставляется не менее 30 минут на подготовку к ответу. По окончании указанного времени обучающийся может быть приглашен экзаменатором для ответа. Обучающийся может заявить преподавателю о своем желании отвечать без подготовки.

При подготовке к экзамену экзаменуемый может вести записи в листе устного ответа.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

Написание курсовых работ (проектов) по данной дисциплине не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

#### Математика:

Порядок составления и решения системы уравнений.

Понятие о дифференциальном уравнении.

Определение производной функции.

Понятие об интеграле.

#### Информатика:

Общие сведения о процессорах и ЭВМ.

Понятие о двоичной системе счисления и её использовании в ЭВМ.  
 Понятие об информационных технологиях.

Физика:

Электромагнитная индукция - сущность, основные понятия.

Электропроводимость – сущность, основные понятия.

Электрическое сопротивление – понятие, формула определения.

Емкость - понятие, формула определения.

Индуктивность - понятие, формула определения.

Основные понятия механики (скорость, ускорение, сила, масса, основные законы движения по Ньютону).

**9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<i>ОК-32: Обладанием математической и естественнонаучной культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры</i>		Оценку «отлично» заслуживает студент в случае: – полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета; – уверенного владения обучающимся понятиями-категориальным аппаратом учебной дисциплины; – логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и проследить причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
Знать:		
- основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений математической физики.	В письменном виде демонстрирует знание основ дифференциального исчисления.	
Уметь:		
- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.	В письменном виде демонстрирует составление дифференциальных уравнений звеньев автоматизированных систем управления.	
Владеть:		
- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретацией полученных результатов.	В письменном виде демонстрирует знание методов решения дифференциальных уравнений и анализа полученных результатов.	
<i>ОК-40: Способностью и готовностью использовать на практике базовые знания и методы математических и естественных наук</i>		

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<b>Знать:</b>		– приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике.	В письменном виде демонстрирует знание математических моделей (уравнений) типовых звеньев автоматизированных систем управления.	– лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.
<b>Уметь:</b>		Оценку «хорошо» заслуживает студент в случае:
- употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов.	Демонстрирует грамотное написание уравнений путем использования математической символики.	– недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;
<b>Владеть:</b>		– допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;
- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.	В лабораторных условиях демонстрирует навыки проведения физических измерений и расчета погрешностей при исследовании звеньев и систем автоматизированных систем управления.	– допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в хо-
<i>ОК-52: Способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями программы подготовки специалиста)</i>		
<b>Знать:</b>		
- методы и технологии применения автоматизированных систем управления в профессиональной деятельности.	Озвучивает понимание сущности методов и способов использования автоматизированных систем управления на воздушном судне.	
<b>Уметь:</b>		
- применять автоматизированные системы управления в профессиональной деятельности.	Демонстрирует грамотные действия при работе с навигационным оборудованием.	

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
Владеть:		<p>де ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;</p> <p>– нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и проследить причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;</p> <p>– приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;</p> <p>– допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.</p> <p>Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент в случае:</p> <p>– невозможности изложения обучающимся учебного материала по</p>
- методами и технологией применения автоматизированных систем управления в профессиональной деятельности.	Демонстрирует навыки использования навигационного оборудования при выполнении лабораторных работ.	
<i>ОК-56: Способностью классифицировать, определять функции и цели поведения систем</i>		
Знать:		
- основные понятия и определения автоматизированных систем управления.	Демонстрирует знание и понимание физического смысла основных понятий и определений теории автоматизированных систем управления.	
Уметь:		
- применять системный подход для анализа и синтеза автоматизированных систем управления.	Демонстрирует умение анализировать характеристики звеньев автоматизированных систем управления.	
Владеть:		
- методами формализации процессов в автоматизированных системах управления.	Демонстрирует грамотное описание процессов функционирования автоматизированных систем управления.	
<i>ПК-11: Владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований</i>		
Знать:		
- основы теории автоматического управления.	Демонстрирует знание структуры, принципов работы и критерии качества автоматизированных систем управления.	
Уметь:		
- проводить исследования качества работы автоматизированных	Демонстрирует проведение исследования качества работы звеньев и сис-	

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
систем управления.	тем автоматизированных систем управления.	<p>любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;</p> <p>– допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;</p> <p>– допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;</p> <p>– существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и проследить причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;</p> <p>– отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по</p>
Владеть:		
- методами анализа работы при исследовании автоматизированных систем управления.	Демонстрирует грамотное проведение анализа при исследовании работы автоматизированных систем управления.	
<i>ПК-13: Способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания</i>		
Знать:		
- принципы научного поиска;	- перечисляет основные принципы научного поиска;	
Уметь:		
- использовать средства получения нового знания;	- демонстрирует умение использовать средства АСУ.	
Владеть:		
- основными приемами использования АСУ в научных целях.	- применяет АСУ для решения научных задач.	
<i>ПК-22: Способностью и готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию ответственных решений в рамках своей профессиональной компетенции</i>		
Знать:		
- информационные источники, необходимые для выполнения самостоятельной работы с целью приобретения способности принятия ответственных решений в рамках своей профессиональной компетенции.	Демонстрирует знания, полученные из информационных источников – пособий для выполнения самостоятельной работы.	
Уметь:		
- планировать личное	Показывает способ-	

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
время для самостоятельной работы, позволяющее принимать обдуманные ответственные решения.	ность к выполнению самостоятельной работы и принятию решений по результатам проверки полученных знаний.	вопросам билета; – невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.
Владеть:		
- интерактивными методами поиска требуемой информации в рамках своей профессиональной компетенции.	Демонстрирует навыки поиска в сети Интернет информации необходимой для выполнения самостоятельной работы и принятия решений.	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту в случае: – отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;
<i>ПК-59: Способностью и готовностью эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы связи, навигации и наблюдения, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения</i>		
Знать:		
- назначение и принцип работы систем навигации.	Демонстрирует знание назначения и принципов работы курсовых и инерциальных навигационных систем.	– допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;
Уметь:		
- использовать навигационную информацию.	Демонстрирует использование навигационной информации для определения местоположения воздушного судна.	– скрытное или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;
Владеть:		
- основными принципами эксплуатации навигационного оборудования.	Демонстрирует навыки работы с навигационными системами при проведении лабораторных исследований.	– не владения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины; – невозможность обучающегося дать ответы

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		на дополнительные вопросы преподавателя.

## 9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

### Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

1. Понятие об автоматике как отрасли науки и техники.
2. Понятие об управлении.
3. Что является предметом исследования теории автоматического управления (ТАУ)?
4. Что понимают под «системой»?
5. Что понимают под «динамической системой»?
6. Что называется переменными состояниями или координатами системы?
7. Что называют входными величинами (входами) системы?
8. Что называют выходными величинами (выходами) системы?
9. Что называется объектом управления?
10. В чём разница между управляющими и возмущающими воздействиями?
11. Что называется регулятором?
12. Что понимают под системой управления?
13. Назовите основные режимы работы систем управления и поясните их сущность.
14. Назовите основные задачи управления, рассматриваемые в ТАУ.
15. Поясните сущность первой задачи управления.
16. Поясните сущность второй задачи управления.
17. Поясните сущность третьей задачи управления.
18. В чём состоит общность и различие основных задач управления?
19. Назовите принципы управления, используемые в системах автоматического управления (САУ).
20. Поясните на примере первой задачи принцип управления.
21. Поясните на примере второй задачи принцип управления.
22. Поясните сущность третьего принципа управления.
23. В чём заключаются достоинства и недостатки различных принципов управления?
24. Что называется «обратной связью»?
25. Чем отличается «гибкая» обратная связь от жесткой?
26. Из каких элементов состоит обобщённая структурная схема САУ?
27. Назовите классы датчиков, применяемых в САУ.
28. Назовите типы датчиков, применяемых в САУ.
29. Назовите типы функциональных преобразователей, применяемых в САУ.
30. Назовите виды усилителей, применяемых в авиационных САУ.



31. В чём состоит принцип действия усилителя?
32. Назовите типы исполнительных устройств, применяемых в САУ.
33. Для чего предназначены следящие системы? Назовите их типы.
34. Каким образом представляется информация в двоичном коде?
35. Назовите виды логических операций и элементов и поясните принцип их действия.
36. Назовите типы триггеров и поясните принцип работы наиболее распространённой схемы.
37. Назовите математические методы описания динамических систем.
38. Что понимается под линеаризацией нелинейных дифференциальных уравнений и на чём основана её правомерность?
39. Какие существуют способы линеаризации нелинейных дифференциальных уравнений?
40. Что называется коэффициентом передачи линейного элемента или всей САУ?
41. Что называется передаточной функцией линейного элемента или всей САУ?
42. При каких условиях должны регистрироваться процессы на выходе звеньев системы для описания и сравнения их свойств?
43. Какие стандартные входные воздействия и начальные условия должны использоваться и соблюдаться при регистрации выходных сигналов звеньев для описания и сравнения их свойств?
44. Что называется переходной функцией звена или системы?
45. Что называется весовой функцией звена или системы?
46. Что называется частотными характеристиками звена или системы?
47. Каким образом осуществить переход от дифференциального уравнения к передаточной функции и какое преимущество даёт эта операция?
48. Назовите виды основных типовых динамических звеньев САУ.
49. Назовите основные характеристики типовых динамических звеньев САУ.
50. В чём заключается суть преобразований структурных схем САУ?
51. Какое условие является необходимым и достаточным для того, чтобы одно звено было эквивалентно соединению нескольких звеньев?
52. Какие виды соединений звеньев образуются при построении структурных схем САУ?
53. Чему равна передаточная функция нескольких последовательно соединённых звеньев?
54. Чему равна передаточная функция параллельного соединения нескольких звеньев?
55. Чему равна передаточная функция соединения звеньев обратной связью?
56. Как определить передаточную функцию соединения звеньев с перекрестными связями?
57. Какая САУ называется устойчивой?

58. Какому условию должны удовлетворять корни характеристического уравнения, соответствующего дифференциальному

59. Какому условию должны удовлетворять коэффициенты характеристических уравнений первого и второго порядков, соответствующих дифференциальным уравнениям линейных САУ для того, чтобы они были устойчивыми?

60. По какому алгебраическому критерию оценивается устойчивость САУ, описываемых дифференциальными уравнениями третьего порядка и в чём заключается его смысл?

61. По каким алгебраическим критериям оценивается устойчивость САУ, описываемых дифференциальными уравнениями выше третьего порядка и в чём заключается их смысл?

62. По каким показателям оценивается качество систем управления?

63. Какое движение системы называется переходным процессом?

64. Что принимают за стандартный переходный процесс при оценке качества САУ?

65. Назовите типичный характер переходных процессов в линейных системах.

66. По каким показателям оцениваются переходные процессы в САУ?

67. По каким показателям оценивается качество систем управления?

68. Перечислите состав и назначение основных звеньев аналоговой системы автоматизированного управления полетом (САУП).

69. Перечислите состав и назначение основных звеньев цифровой САУП.

69. Назовите основные направления развития САУП.

### **Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины – экзамену**

1. Методологическая основа и задачи, стоящие перед АСУ.
2. Классификация, принципы построения, структура и аппаратные средства АСУ.
3. Виды АСУ, применяемых в ГА и их функциональные возможности.
4. Основные определения. Задачи управления.
5. Принципы управления.
6. Структура САУ.
7. Назначение, характеристики и классификация датчиков.
8. Потенциометрические датчики.
9. Индукционные датчики.
10. Ёмкостные датчики.
11. Сельсины и режимы их работы.
12. Вращающиеся трансформаторы.
13. Тахогенераторы.
14. Принцип действия и виды усилителей.
15. Исполнительные устройства.
16. Электромеханический интегратор.
17. Принцип работы следящей системы.
18. Линеаризация дифференциальных уравнений.

19. Коэффициент передачи и передаточная функция.
20. Переходные функции и частотные характеристики.
21. Типовые динамические звенья и их характеристики.
22. Структурные схемы и их преобразования.
23. Понятие об устойчивости. Устойчивость и корни характеристического уравнения.
24. Алгебраические критерии устойчивости.
25. Частотный критерий Найквиста.
26. Переходные процессы в линейных системах.
27. Оценка качества САУ.
28. Методы и технические средства кодирования информации.
29. Триггеры и логические элементы.
30. Основные сведения о дискретных системах.
31. Нелинейные системы.
32. Общие сведения и перспективы развития САУП.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Автоматизированные системы управления» организуется в следующих формах: лекции, практические занятия, лабораторные работы под руководством преподавателя и самостоятельная работа студентов.

Лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплине «Автоматизированные системы управления».

Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

При проведении лекций преподаватель опирается на базовые знания студентов по общенаучным дисциплинам с тем, чтобы основное время уделить специфическим вопросам дисциплины. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и, в целом, стремиться освоить быструю манеру письма.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных или выработанных самостоятельно), что поможет

значительно ускорить процесс записи лекции. При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала - разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающимся в процессе самостоятельной работы, подготовке к практическим занятиям (семинарам), выполнении домашних заданий, при подготовке к экзамену.

Кроме традиционных лекций используются интерактивные лекции и проводятся в нескольких вариантах:

- проблемная лекция начинается с постановки проблемы, которую, необходимо решить в процессе изложения материала;

- лекция-визуализация учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения;

- лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, позволяет привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, вовлечь в двусторонний обмен мнениями, выяснить уровень их осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала, позволяет адресовать вопрос к конкретному студенту, спросить его мнение по обсуждаемой проблеме;

- лекция-дискуссия. Преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Цель практических занятий - закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести практические навыки в области устранения неисправностей и технического обслуживания систем воздушных судов и авиационных двигателей. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности - овладение методикой анализа и принятия решений.

Любое практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучаемыми целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом, это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой.

Основную часть практического занятия составляет работа обучаемых по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия

преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и обращает внимание обучающихся на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

Лабораторная работа проводится с целью закрепления теоретических знаний, получаемых студентами на лекционных и практических занятиях, овладения практическими приемами при проведении измерений, проведения расчетов, обучения умения анализировать.

Самостоятельная работа студента является важной составной частью учебного процесса и проводится в целях закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработки навыков работы с литературой, активного поиска новых знаний, выполнения домашних контрольных заданий, подготовки к предстоящим занятиям.

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, материалами экономической и управленческой практики, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, анализировать ситуации, подготавливать доклады, выполнять домашние задания, овладевать профессионально необходимыми навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, нормативно-правовых документов, статистической информации;

- индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение домашних заданий, подготовка докладов;

- завершающий этап самостоятельной работы - подготовка к сдаче экзамена по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

По «Положению о самостоятельной работе студентов Университета содержание внеаудиторной самостоятельной работы для изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления» может быть рекомендовано в соответствии со следующими ее видами, разделенными по целевому признаку:

а) для овладения знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана текста;
- графическое изображение структуры текста;
- конспектирование текста;
- выписки из текста;

- работа со словарями и справочниками;
- ознакомление с нормативными документами;
- работа с электронными информационными ресурсами и информационной телекоммуникационной сети Интернет и др.;
- б) для закрепления и систематизации знаний:
  - работа с конспектом лекции (обработка текста);
  - работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
  - составление плана и тезисов ответа;
  - составление альбомов, таблиц, схем для систематизации учебного материала;
  - изучение нормативных материалов;
  - ответы на контрольные вопросы;
  - аналитическая обработка текста;
  - подготовка докладов к выступлению на практическом занятии;
  - работа с компьютерными программами;
  - подготовка к сдаче экзамена;
- в) для формирования умений и навыков:
  - решение ситуационных производственных задач, сделать правильный выбор;
  - проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- г) для самопроверки:
  - написание конспекта первоисточника, рецензии, аннотации;
  - составление опорного конспекта, глоссария, сводной таблицы по теме, тестов и эталонов ответов к ним;
  - составление схем, иллюстраций, графиков, диаграмм по теме и ответов к ним;
  - сбор материалов для доклада.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения контрольных (устных) опросов и защиты лабораторных работ.

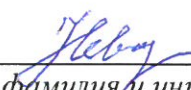
В процессе изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления» важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №13 «Системы автоматизированного управления» « 13 » января 2014 года, протокол № 5 .

Разработчик:


к.т.н., с.н.с.

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Неводничий В.И.

Заведующий кафедрой №13:

д.т.н., профессор

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Сухих Н.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Сарайский Ю.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «19» февраля 2014 года, протокол №5.

С изменениями и дополнениями от 30 августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с приказом от 14 июля 2017 г. № 301 “Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”).