


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  
воздушным движением**

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения**

Специализация

**Организация использования воздушного пространства**

Квалификация выпускника

**инженер**

Форма обучения

**заочная**

Санкт-Петербург

2017

## **1 Цели освоения дисциплины**

*Целями* освоения дисциплины «Автоматизированные системы управления» являются:

- получение знаний об основах теории автоматизированных систем управления;
- формирование умений подготовки данных для принятия решений при управлении и проведению анализа эффективности функционирования авиатранспортной системы;
- формирование навыков работы с компьютером как средством управления информацией в процессе эксплуатации автоматизированных систем управления.

*Задачами* освоения дисциплины являются:

- изучение принципов построения автоматизированных систем управления;
- знать основные понятия и определения теории автоматизированных систем управления;
- уметь применять автоматизированные системы управления в профессиональной деятельности.

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

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Автоматизированные системы управления» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части профессионального цикла (СЗ).

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Информатика», «Физика», «Механика», «Электротехника и электроника», «Радиотехническое оборудование аэродромов».

Дисциплина является обеспечивающей для дисциплин «Автоматизированные системы управления воздушным движением», «Управление качеством», производственной практики (по получению профессиональных умений диспетчерского обслуживания с использованием систем наблюдения), производственной практики (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по диспетчерскому обслуживанию воздушного движения), производственной практики (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по диспетчерскому обслуживанию воздушного движения), преддипломной практики.

Дисциплина изучается на 4 курсе.

### 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
Способностью понимать место и роль области профессиональной деятельности выпускника в общественном развитии, взаимосвязи с другими социальными институтами (ОК-24)	Знать: - роль средств автоматизации в профессиональной деятельности. Уметь: - определять направления развития автоматизации процессов профессиональной деятельности. Владеть: - навыками описания направлений автоматизации процессов профессиональной деятельности.
Способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-49)	Знать: - теоретические основы автоматизации процессов управления. Уметь: - проводить электрические измерения. Владеть: - современными средствами и методами проведения измерений.
Способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями программы подготовки специалиста) (ОК-52)	Знать: - методы и технологии применения автоматизированных систем управления в профессиональной деятельности. Уметь: - применять автоматизированные системы управления в профессиональной деятельности. Владеть: - методами и технологией применения автоматизированных систем управления в профессиональной деятельности.
Владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, и переработки информации (ПК-15)	Знать: - классификацию автоматизированных систем управления. Уметь: - использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами. Владеть: - методами поиска и обмена информацией в гло-

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	бальных и локальных компьютерных сетях.
Наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-27)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характеристики автоматизированных систем управления.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать в качестве пользователя персонального компьютера.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами информационного обеспечения процессов управления и принятия решений в транспортных системах.</li> </ul>
Способностью и готовностью к подготовке данных для принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем (ПК-35)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру автоматизированных систем управления.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать качества процессов принятия решений в автоматизированных системах управления.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами информационного обеспечения процессов управления в автоматизированных системах управления.</li> </ul>
Способностью и готовностью эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы связи, навигации и наблюдения, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения (ПК-59)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение автоматизированных систем управления.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать автоматизированные системы управления.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными принципами эксплуатации автоматизированных систем управления.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Курс
		4
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	6,3	6,3
лекции	2	2
практические занятия	4	4
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	62	62
Промежуточная аттестация:	4	4
контактная работа	0,3	0,3
самостоятельная работа по подготовке к зачету	3,7	3,7

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1. Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции							Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-24	ОК-49	ОК-52	ПК-15	ПК-27	ПК-35	ПК-59		
1. Введение в автоматизированные системы управления.	22	+							Л, ИЛ, СРС	УО
2. Виды автоматизированных систем управления, применяемые в гражданской авиации и их функциональные возможности.	22	+							ИЛ, ПЗ, СРС	УО
3. Элементная и системная база построения автоматизированных систем управления.	24	+	+	+	+	+	+	+	ИЛ, ПЗ, СРС	УО
Итого по дисциплине	68									
Промежуточная аттестация	4									
Всего по дисциплине	72									

Условные обозначения: Л – лекция; ИЛ - интерактивная лекция; ПЗ – практические занятия; СРС – самостоятельная работа студента; УО – устный опрос.

## 5.2. Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
1. Введение в автоматизированные системы управления.	2		-	-	20	-	22
2. Виды автоматизированных систем управления, применяемые в гражданской авиации и их функциональные возможности.	-	2	-	-	20	-	22
3. Элементная и системная база построения автоматизированных систем управления.	-	2	-	-	22	-	24
Итого по дисциплине	2	4	-	-	62	-	68
Промежуточная аттестация							4
Всего по дисциплине							72

Условные обозначения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

## 5.3. Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение в АСУ

Методическая основа и задачи, стоящие перед АСУ.

Классификация АСУ. Принципы построения. Структура. Аппаратные средства.

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

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

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

Основные понятия теории автоматического управления.

Элементы аналоговых систем автоматического управления.

Элементы цифровых систем автоматического управления.

Динамические свойства звеньев и систем автоматического управления.  
 Устойчивость и показатели качества САУ.  
 Дискретные системы.  
 Нелинейные системы.  
 Аналоговые и цифровые системы автоматизированного управления.

#### 5.4. Практические занятия

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
2	Практическое занятие 2, 3. Функциональные схемы АСУ.	2
3	Практическое занятие 4, 5, 6, 7. Методы описания динамических систем: Дифференциальные уравнения. Передаточные функции. Переходные функции и частотные характеристики.	2
Итого по дисциплине		4

#### 5.5. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

#### 5.6. Самостоятельная работа

№ темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Повторение темы «Введение в автоматизированные системы управления», самостоятельное изучение материала, определенного преподавателем, и подготовка к устному опросу [1, 4].	20
2	Повторение темы «Виды автоматизированных систем управления, применяемые в гражданской авиации и их функциональные возможности», самостоятельное изучение материала, определенного преподавателем, и подготовка к устному опросу [2, 3, 4].	20
3	Повторение темы «Элементная и системная база построения автоматизированных систем управления», самостоятельное изучение материала, определенного преподавателем, подготовка к устному опросу [1, 4, 5].	22
Итого по дисциплине		62

## 5.7. Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. **Автоматизированные системы управления воздушным движением:** Учеб.пособ.для вузов [Текст] / Под ред. Шатраков Ю.Г. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб. : Политехника, 2014. – 448с. – ISBN 978-5-7325-1047-8. – Количество экземпляров: 100.

2. Есаков, В.А. **Основы теории автоматического управления** [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Есаков, В.Г. Дудко. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 64 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104602>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

3. 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.

4. 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.

5. **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»:

6. Международное консультативно-аналитическое агентство «Безопасность полетов» International consultancy and analysis agency «Aviation safety» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://aviasafety.ru/>, свободный (дата обращения 15.06.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

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



8. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения 15.06.2017).

9. Электронная библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используется компьютерный класс кафедры №13, оборудованный для проведения практических занятий мультимедийными средствами, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет. Компьютерный класс (ауд.113) – в стандартной комплектации для самостоятельной работы; доступ к сети Интернет (во время самостоятельной работы).

Кроме того, в учебном процессе используется лаборатория «Автоматизированные системы управления» (ауд.119), содержащая стенды для исследования элементов САУ.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Интерактивные занятия (общее количество 4 часа) проводятся в форме интерактивных лекций и интерактивных практических занятий.

При изучении дисциплины проводятся 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 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.

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.

Кроме того, практические занятия проводятся в форме интерактивных занятий:

- 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;

- 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.

Самостоятельная работа студента реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации 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 проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий, описанных в рекомендованной литературе [1-5].

## **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 контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета.

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

Основными задачами текущего 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 курса;
- обеспечение по завершению курса 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 устные опросы.

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 на курсе в целом и проводится в форме зачета на 4 курсе.

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 устного опроса в рамках текущего контроля успеваемости и вопросы к зачету.

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

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

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

#### *Устный опрос*

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала по изученному материалу тем дисциплины. Контрольный (устный) опрос проводится, как правило, в течение 3 минут. Пе-

речень 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, источники нормативно-правового, статистического, фактологического и т.д. плана.

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

### *Зачет*

Зачет, как правило, является формой проверки усвоения учебного материала и полученных обучающимся практических знаний и навыков как по дисциплине в целом, так и по ее отдельным частям (разделам), выполнения обучающимися учебных заданий, усвоения учебного материала практических занятий и др. для оценки степени сформированности соответствующих компетенций.

Зачет по дисциплине «Автоматизированные системы управления» представляет собой форму проверки усвоения учебного материала и полученных обучающимися практических знаний и навыков для оценки степени сформированности соответствующих компетенций.

Зачет является итоговой оценкой - результатом устных опросов студентов, проводимых в конце каждого раздела дисциплины. Оценка «зачтено» формируется из положительных оценок, полученных студентом по всем устным опросам дисциплины, оценка «не зачтено» - из отрицательных.

Прием зачета может проводиться с даты выдачи зачетной ведомости и должен быть завершен не позднее дня, предшествующего экзаменационной сессии.

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

В учебном плане курсовых работ (проектов) не предусмотрено.

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

Обеспечивающая дисциплина «Информатика»

- 1 Элементы управления. Свойства, события, методы.
- 2 Переменные и константы.
- 3 Типы данных. Размерность.
- 4 Процедуры и функции.
- 5 Понятие об алгоритме решения задачи. Представление алгоритмов в виде графических схем.

Обеспечивающая дисциплина «Физика»

1. Свойства электромагнитных волн.
2. Излучение электромагнитных волн.
3. Световая волна. Интенсивность света. Связь между интенсивностью света и амплитудой световой волны.
4. Спонтанное и вынужденное излучение. Принцип работы лазеров.
5. Виды лазеров. Принцип работы гелий-неонового, рубинового и полупроводникового лазеров.
6. Элементарные частицы.

#### Обеспечивающая дисциплина «Механика»

1. Момент силы относительно точки и относительно оси.
2. Скорость при естественном способе задания движения.
3. Способы задания движения точки.
4. Введение в динамику. Основные термины, законы динамики Ньютона.
5. Виды сил и их характеристики.

#### Обеспечивающая дисциплина «Электротехника и электроника»

1. Преимущества электрической энергии перед другими видами энергии.
2. Преимущества переменного тока перед постоянным.
3. Выпрямительные устройства: назначение, классификация, обобщенная структура.
4. Усилители электрических сигналов: назначение, классификация, характеристики и параметры.
5. Основы цифровой электроники: логические функции и формы их задания, основные соотношения алгебры логики.
6. Общие сведения о микропроцессорах.

#### Обеспечивающая дисциплина «Радиотехническое оборудование аэродромов»

1. Классификация авиационных радиотехнических устройств и систем.
2. Основные свойства радиоволн, существенные с точки зрения связи, навигации и радиолокации.
3. Бортовые системы предупреждения столкновений
4. Автономные навигационные системы. Радиовысотометры. Метеонавигационный радиолокатор. Назначение и решаемые задачи.
5. Усовершенствованные системы управления наземным движением и контроля за ним. Назначение, состав, решаемые задачи.
6. Назначение, основные решаемые задачи и классификация средств авиационной воздушной и наземной электросвязи.

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<i>ОК-24. Способностью понимать место и роль области профессиональной деятельности выпускника в общественном развитии, взаимосвязи с другими социальными институтами</i>		При зачете знания обучающихся оцениваются по двухуровневой системе с выставлением, обучающимся итоговой оценки «зачет», «не зачет».
<i>Знать:</i> - роль средств автоматизации в профессиональной деятельности;	Характеризует роль средств автоматизации в своей профессиональной деятельности.	Оценка «зачет» выставляется в случае: – полного и правильного изложения учебного материала обучающимся по каждому заданному вопросу;
<i>Уметь:</i> - определять направления развития автоматизации процессов профессиональной деятельности;	Определяет направления развития автоматизации процессов профессиональной деятельности.	– самостоятельной подготовки обучающегося к ответу в установленные для этого сроки, исключаяющей использование нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;
<i>Владеть:</i> - навыками описания направлений автоматизации процессов профессиональной деятельности;	Демонстрирует навыки описания направлений автоматизации процессов профессиональной деятельности.	– приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам;
<i>ОК-49. Способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности</i>		– лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.
<i>Знать:</i> - теоретические основы автоматизации процессов управления;	Формулирует теоретические основы автоматизации процессов управления.	Оценка «не зачет» выставляется в случаях:
<i>Уметь:</i> - проводить электрические измерения;	Реализует порядок проведения электрических измерений.	
<i>Владеть:</i> - современными средствами и методами проведения из-	Применяет современные средства и методы проведения измерений.	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
мерений		– отказа обучающегося от ответа на вопросы с указанием, либо без указания причин;
<i>ОК-52. Способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями программы подготовки специалиста)</i>		– невозможности изложения обучающимся учебного материала по одному или всем вопросам;
<i>Знать:</i> - методы и технологии применения автоматизированных систем управления в профессиональной деятельности;	Описывает функции автоматизированных систем управления в профессиональной деятельности.	– допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по одному или всем вопросам;
<i>Уметь:</i> - применять автоматизированные системы управления в профессиональной деятельности;	Применяет функции автоматизированных систем управления в профессиональной деятельности.	– невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя. Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающимся в случаях:
<i>Владеть:</i> - методами и технологией применения автоматизированных систем управления в профессиональной деятельности;	Практически использует методы и технологии применения автоматизированных систем управления в профессиональной деятельности.	– необходимости конкретизации информации по вопросам с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;
<i>ПК-15. Владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, и переработки информации</i>		– необходимости проверки знаний отвечающего по основным темам и проблемам дисциплины при недостаточной полноте его ответа на поставленные вопросы при проведении зачёта.
<i>Знать:</i> - классификацию автоматизированных систем управления;	Приводит классификацию автоматизированных систем управления.	
<i>Уметь:</i> - использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами;	Использует внешние носители информации для обмена данными между машинами.	
<i>Владеть:</i> - методами поиска и обмена информацией в глобальных и ло-	Практически использует методы поиска и обмена информацией в глобальных и ло-	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
кальных компьютерных сетях	кальных компьютерных сетях.	
<i>ПК-27. Наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией</i>		
<i>Знать:</i> - основные характеристики автоматизированных систем управления;	Описывает основные характеристики автоматизированных систем управления.	
<i>Уметь:</i> - работать в качестве пользователя персонального компьютера;	Работает в качестве пользователя персонального компьютера.	
<i>Владеть:</i> - методами информационного обеспечения процессов управления и принятия решений в транспортных системах;	Демонстрирует навыки применения методов информационного обеспечения процессов управления и принятия решений в транспортных системах.	
<i>ПК-35. Способностью и готовностью к подготовке данных для принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем</i>		
<i>Знать:</i> - структуру автоматизированных систем управления;	Описывает и обсуждает структуру автоматизированных систем управления.	
<i>Уметь:</i> - оценивать качества процессов принятия решений в автоматизированных системах управления;	Оценивает качество процессов принятия решений в автоматизированных системах управления.	
<i>Владеть:</i> - методами информационного обеспече-	Использует методы информационного обеспечения процес-	



Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
ния процессов управления в автоматизированных системах управления;	сов управления в автоматизированных системах управления.	
<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>		
<i>Знать:</i> - назначение автоматизированных систем управления;	Характеризует назначение автоматизированных систем управления.	
<i>Уметь:</i> - использовать автоматизированные системы управления;	Использует автоматизированные системы управления при решении профессиональных задач.	
<i>Владеть:</i> - основными принципами эксплуатации автоматизированных систем управления.	Применяет на практике основные принципы эксплуатации автоматизированных систем управления при решении профессиональных задач.	

## 9.6. Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### Примерный перечень опросов для проведения устного опроса

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 состояния 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 дает 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 соединенных 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.

### **Примерный перечень вопросов для проведения зачета**

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 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 рубрику 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 сдаче зачета.

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.

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.

Кроме того, практические занятия проводятся в форме интерактивных занятий:

- 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;

- 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.

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 зачета 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 зачета;

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.

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 № 8 «Информатики» «12» 01 2017 года, протокол № 7.

Разработчик:

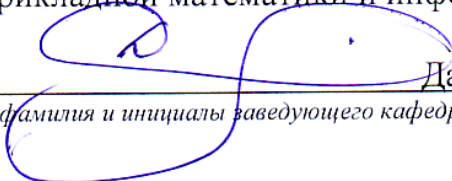
к.т.н.

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

Земсков Ю.В.

Заведующий кафедрой № 8 «Прикладной математики и информатики»

к.т.н., доц.


  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Далингер Я.М.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доц.

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Михальчевский Ю.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «15» сентября 2017 года, протокол № 5.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).