


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

---

Кафедра №41

«УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель направления  
д.т.н., проф.  
(должность, уч. степень, звание)  
 А.Ф. Крячко  
(подпись)

«15» мая 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматика и управление»  
(Название дисциплины)

Код направления	25.05.03
Наименование направления/ специальности	Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Наименование направленности	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2019 г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составила

ст. преподаватель

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Н.Н. Григорьева

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«13» мая 2019 г, протокол № 08/2019

Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание

«13» мая 2019 г

подпись, дата



Г.А. Коржавин

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 25.05.03(01)

ст. преподаватель

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

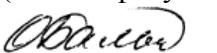
Н.А. Гладкий

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

О.Л. Балышева

инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Автоматика и управление» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» направленность «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов». Дисциплина реализуется кафедрой №41.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-4 «готовность участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с приобретением студентами базовых знаний по теории систем автоматического управления, изучением аналитических методов анализа и синтеза линейных систем, базовых методов расчета корректирующих устройств, в том числе – с применением стандартных программных средств компьютерного моделирования элементов и систем автоматики.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины - в приобретении студентами базовых знаний по теории систем автоматического управления (САУ), овладении математическими методами анализа и синтеза линеаризованных САУ, основными методами расчета корректирующих устройств, в том числе – с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-4 «готовность участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем»:

знать – принципы формирования состава оборудования САУ;

уметь – формализовывать задачи анализа характеристик системы;

владеть навыками – по расчету корректирующих средств линейных САУ;

иметь опыт деятельности – по компьютерному моделированию и анализу его результатов;

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика. Математический анализ;
- Информатика

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

- Схемотехника
- Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования.

## 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

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

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	3/ 108	3/ 108
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	51	51
лекции (Л), (час)	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		

лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа</b> , всего	57	57
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

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

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Основные сведения о системах автоматического управления	4				5
Раздел 2. Математические методы теории автоматического управления	8		7		16
Раздел 3. Анализ показателей качества работы систем автоматического управления	8		3		12
Раздел 4. Методы синтеза линейных систем автоматического управления	8		4		12
Раздел 5. Нелинейные и импульсные системы автоматического управления	6		3		12
Итого в семестре:	34		17		57
Итого:	34	0	17	0	57

##### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Основные сведения о системах управления в радиоавтоматике. Задачи и принципы управления. Построение и алгоритмы функционирования систем автоматического управления (САУ) Классификация САУ: линейные и нелинейные САУ; непрерывные, дискретные и цифровые САУ. Типовая функциональная схема САУ. Структуры импульсных и цифровых автоматических систем (ЦАС).
2	Математические методы теории автоматического управления Динамические звенья и их описание с помощью модели «вход-выход». Дифференциальное уравнение и передаточная функция линейного

	<p>динамического звена. Правила преобразования структурных схем САУ. Временные и частотные характеристики САУ.</p> <p>Описание САУ в переменных состояниях. Модель «вход-состояние-выход».</p> <p>Типовые динамические звенья. Основные элементы автоматики и их модели. Типовая функциональная схема САУ. Измерительные и измерительно-преобразовательные элементы, усилительные элементы, исполнительные устройства. Разновидности объектов управления.</p>
3	<p>Анализ показателей качества работы систем автоматического управления</p> <p>Устойчивость САУ. Необходимое условие устойчивости линейной САУ, алгебраические и частотные критерии устойчивости. Устойчивость систем, заданных в переменных состояниях</p> <p>Наблюдаемость и управляемость САУ; критерии наблюдаемости и управляемости. Инвариантность и чувствительность САУ.</p> <p>Основные показатели качества САУ (быстродействие, точность, запас устойчивости), способы их аналитической и экспериментальной оценки. Особенности анализа системы при случайных входных воздействиях.</p>
4	<p>Законы управления.</p> <p>Методы синтеза линейных систем автоматического управления</p> <p>Основные методы повышения точности линейных САУ.</p> <p>Основные типы корректирующих устройств. Демпфирование линейных САУ.</p> <p>Алгоритмы частотного и модального синтеза линейной САУ.</p>
5	<p>Нелинейные системы автоматического управления</p> <p>Разновидности нелинейных систем и способы их описания</p> <p>Методы исследования устойчивости нелинейных систем. Понятие об оптимизации нелинейных систем.</p> <p>Особенности математических моделей дискретных САУ. Типовые элементы импульсных САУ и их характеристики.</p> <p>Устойчивость импульсных САУ. Особенности анализа и синтеза цифровых САУ</p>

### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

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

### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины

Семестр 5			
1	Исследование характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением	4	2
	Исследование характеристик малоинерционного двигателя постоянного тока с независимым возбуждением		
2	Моделирование динамических звеньев и переходных процессов в них в Matlab	3	2
3	Исследование точности линейной системы автоматического управления	3	3
4	Исследование системы стабилизации частоты вращения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением	4	4
	Исследование системы стабилизации частоты вращения двигателя постоянного тока с полым ротором и независимым возбуждением		
5	Исследование характеристик шагового двигателя	3	5
Всего:		17	

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	32	32
подготовка отчетов по лабораторным работам (ЛР)	15	15
подготовка к текущему контролю (ТК)	10	10
контрольные работы заочников (КРЗ)	0	0

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

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

### 6. Перечень основной и дополнительной литературы

#### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.5.01(075)/Б53	Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. СПб.: Профессия, 2007, 752 с.	20
681.511.2/Л59	Линейные системы автоматического управления. Учеб.пособие. / Под ред. А.Н.Герасимова. ГУАП, СПб, 2009, 231 с.	183
681.5.01(075)/К40	Ким Д.П. Теория автоматического управления. Линейные системы: учебник. М.: Физматлит, 2007, 312 с.	50
681.5.01(075)/М 34	Математические основы теории автоматического управления: учебное пособие. Т. 3/ В. А. Иванов и др.; ред. Б.К.Чемоданов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 349 с..	20

## 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.5.01(075)/К40	Ким Д.П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. М.: Физматлит, 2007, 440 с.	10
681.511(075)/М64	Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб.: Питер, 2006, 334 с.	5
681.5.01(075)/В78	Востриков А.С., Французова Г.А. Теория автоматического регулирования. М.: Высшая школа, 2004, 366 с.	7
681.5.01(075)/М54	Методы классической и современной теории автоматического управления. В 5-ти томах. / Под ред. К.А.Пупкова и Н.Д.Егупова. М.: МВТУ им. Н.Э.Баумана, 2004.	2
004.932(075)/М64	Мироновский Л.А., Петрова К.Ю. Введение в Matlab. Учеб.пособие. ГУАП. СПб, 2006, 163 с.	200
681.511.01(075)/М 64	Мироновский Л.А. Моделирование линейных систем. Учеб.пособие. ГУАП. СПб, 2009, 248 с.	88
681.5.01(075)/Л86	Лурье Б.Я., Энрайт П.Дж. Классические методы автоматического управления. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004, 640 с.	11
681.5.01(075)/Р15	Радиоавтоматика: Учеб.пособие. / Под ред. В.А.Бесекерского. М.: Высшая школа. 1985, 271 с.	120
	Автоматическое управление: Учебное пособие / А.М. Петрова. - М.: Форум, 2010. Режим доступа:	



	<a href="http://www.znanium.com/bookread.php?book=195454">http://www.znanium.com/bookread.php?book=195454</a>	
	Никулин Е.А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем: Учебное пособие для вузов - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 631 с. Режим доступа: <a href="http://www.znanium.com/bookread.php?book=356672">http://www.znanium.com/bookread.php?book=356672</a>	
	Автоматическое регулирование: Учебник для учащихся средних строительных специальных учебных заведений / А.А. Рульнов, И.И. Горюнов, К.Ю. Евстафьев. - М.: ИНФРА-М, 2005. - 219 с. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=96097">http://znanium.com/bookread.php?book=96097</a>	
	<u>Иглин С.П. Математические расчеты на базе MATLAB. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 634 с.</u> Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=356624">http://znanium.com/bookread.php?book=356624</a>	

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

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

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

URL адрес	Наименование
	не предусмотрено

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

### 8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Matlab

### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Учебная лаборатория автоматического управления имени профессора В.А. Бесекерского	

3	Вычислительная лаборатория кафедры	
---	------------------------------------	--

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

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов

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

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

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ПК-4 «готовность участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем»	
4	Автоматика и управление
5	Схемотехника
8	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования
9	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
9	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования
10	Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов
10	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
11	Производственная преддипломная практика

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

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

#### 10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

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

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	<p>Назначение и принцип действия замкнутых автоматических систем (ЗАС)  Классификация систем автоматического управления (САУ)  Составные части ЗАС и их характеристики  Дифференциальное уравнение линейной САУ и ее передаточная функция  Соединение звеньев в САУ  Основные передаточные функции ЗАС  Временные характеристики САУ  Частотные характеристики САУ  Порядок определения частотных характеристик по передаточной функции  Асимптотическая ЛАХ и ее построение  Задание САУ в пространстве состояний  Описание САУ в векторно-матричной форме  Позиционные звенья нулевого и первого порядка и их характеристики  Позиционные звенья второго порядка и их характеристики  Дифференцирующие звенья и их характеристики  Интегрирующие звенья и их характеристики</p>

	Понятие об устойчивости линейной САУ Необходимое условие устойчивости для коэффициентов характеристического уравнения Критерий устойчивости Гурвица Критерий устойчивости Михайлова Критерий устойчивости Найквиста Определение устойчивости по логарифмическим характеристикам Оценка точности в установившемся режиме Коэффициенты ошибок и их использование при анализе точности в типовых режимах Оценка точности при гармоническом входном воздействии Оценка запаса устойчивости и быстродействия по переходной характеристике Частотные критерии качества Интегральная оценка качества регулирования Основные положения модальных (корневых) методов анализа САУ Наблюдаемость и управляемость САУ. Критерии Калмана Анализ линейной САУ при случайных входных воздействиях Назначение и виды коррекции САУ Повышение точности линейных САУ методами увеличения добротности и повышения порядка астатизма Повышение точности линейных САУ путем масштабирования и введения неединичных обратных связей Методы демпфирования линейных САУ Основные типы последовательных корректирующих звеньев Законы управления Алгоритм частотного синтеза Алгоритм модального синтеза
--	---

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

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

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

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

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	не предусмотрено

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

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

	не предусмотрено
--	------------------

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

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель преподавания дисциплины - в приобретении студентами базовых знаний по теории систем автоматического управления (САУ), овладении математическими методами анализа и синтеза линеаризованных САУ, основными методами расчета корректирующих устройств, в том числе – с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

### Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

#### Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

#### Структура предоставления лекционного материала:

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

### Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в

соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

### **Задание и требования к проведению лабораторных работ**

Методические указания по прохождению лабораторных работ имеются в изданном виде и могут быть получены в библиотеке ГУАП:

- Исследование характеристик электродвигателей и систем управления с помощью ПЭВМ [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1М - 5М / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. Н. Н. Григорьева [и др.]. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 35 с. [621.313/И 88], кол-во экземпляров – 86.

Также методические указания по отдельным лабораторным работам имеются в электронном виде в лабораториях кафедры.

Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. Если лабораторная работа выполняется с использованием макета, задание и порядок выполнения работы полностью определяются методическими указаниями по соответствующей работе.

Если лабораторная работа выполняется с использованием персонального компьютера, обучающийся получает у преподавателя вариант индивидуального задания. При подготовке к прохождению таких лабораторных работ могут быть, в частности, использовано учебное пособие

- Мироновский Л.А., Петрова К.Ю. Введение в Matlab. Учеб.пособие. ГУАП. СПб, 2006, 163 с., шифр 004.932(075)/М64;

и методические указания:

- Теория автоматического управления : методические указания к выполнению лабораторных работ №9 В-16В в средах пакетов MatLab 6.5 и Excel 2003 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: А. Н. Герасимов, Ю. П. Покровский. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 59 с., шифр 681.5 /Т33.

Лабораторная работа завершается оформлением и защитой отчета по лабораторной работе.

### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

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

### **Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

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

### **Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

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

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся является учебно-методический материал по дисциплине.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

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

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

## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой