

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №31

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.Ф. Шишлаков

(подпись)

«22» июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы управления приводами»

(Название дисциплины)

Код направления	27.03.04
Наименование направления/ специальности	Управление в технических системах
Наименование направленности	Управление и информатика в технических системах
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины


Программу составил(а)

доцент, к.т.н., с.н.с.

должность, уч. степень, звание

22.06.2020

подпись, дата



В.С. Акопов

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«22» июня 2020 г, протокол № 7

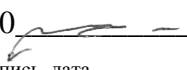
Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание

22.06.2020

подпись, дата



В.Ф. Шишлаков

инициалы, фамилия

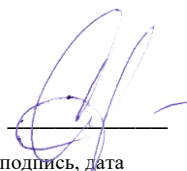
Ответственный за ОП 27.03.04(01)

Ст. преп.

должность, уч. степень, звание

22.06.2020

подпись, дата



Н.В. Решетникова

инициалы, фамилия

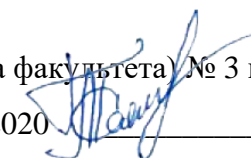
Заместитель директора института (декана факультета) № 3 по методической работе

и.о. зав. каф., к.э.н., доц.

должность, уч. степень, звание

22.06.2020

подпись, дата



Г.С. Армашова-Тельник

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Системы управления приводами» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» направленность «Управление и информатика в технических системах». Дисциплина реализуется кафедрой №31.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-4 «готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации»;

профессиональных компетенций:

ПК-7 «способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями»,

ПК-10 «готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с системами управления приводом, их проектированием и эксплуатацией.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, курсовое проектирование, консультации.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов необходимых для изучения свойств и методов проектирования систем управления приводами, состоящих из разнообразных элементов и устройств и образующих в совокупности сложную электромеханическую систему. Обучающиеся должны освоить дисциплину на уровне, позволяющем им ориентироваться в схемных решениях, математических моделях, свойствах и характеристиках электроприводов постоянного и переменного ток и гидроприводов. Уровень освоения дисциплины должен позволять студентам проводить типовые расчеты основных параметров и характеристик систем управления, проводить лабораторные испытания электроприводов.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-4 «готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации»:

знать - современные средства выполнения и редактирования изображений

уметь - применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей

владеть навыками - подготовки конструкторско-технологической документации

иметь опыт деятельности - по подготовке конструкторско-технологической документации»:

ПК-7 «способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями»:

знать - проектную документацию;

уметь - _ разрабатывать проектную документацию;

владеть навыками - разработки документации;

иметь опыт деятельности - по разработке проектной документации в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;

ПК-10 «готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления»:

знать - средства автоматизации и управления;

уметь - изготавливать и отлаживать средства средств автоматизации и управления;

владеть навыками - отладки систем и средств автоматизации и управления;

иметь опыт деятельности - сдачи в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Инженерная и компьютерная графика;
- Исполнительные устройства систем управления
- Информационные технологии.

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

- Техничко-экономическая риски при создании новой техники;

– Теория дискретных систем управления.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

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

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№7	№8
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	9/ 324	4/ 144	5/ 180
<i>Из них часов практической подготовки</i>	54	34	20
<i>Аудиторные занятия, всего час., В том числе</i>	125	85	40
лекции (Л), (час)	44	34	10
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	71	51	20
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	10		10
Экзамен, (час)	54		54
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	145	59	86
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. Зач., Экз.	Дифф. Зач.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

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

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1.	8		16		13
Тема 1.1.	4				
Тема 1.2.	2				
Тема 1.3.	2				
Тема 1.4.	2				

Раздел 2.	6		12		13
Тема 2.1.	2				
Тема 2.2.	2				
Тема 2.3.	2				
Раздел 3	6		12		8
Тема3.1	2				
Тема3.2.	2				
Тема 3.3.	2				
Раздел 4.	4		3		8
Раздел 5.	4		4		8
Раздел 6.	4		4		8
Итого в семестре:	34		51		59
Семестр 8					
Раздел 7.	10		20		86
Тема 7.1.			4		
Тема 7.2.			4		
Тема 7.3.			2		
Тема 7.4.			2		
Тема 7.5.			2		
Тема 7.6.			2		
Тема 7.7.			2		
Тема 7.8.			2		
Выполнение курсовой работы				10	
Итого в семестре:	10		20	10	86
Итого:	44	0	71	10	145

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
Раздел 1.	Типы систем управления приводами
Тема 1.1.	Замкнутая статическая система. Привод скорости
Тема 1.2.	Замкнутая статическая система с шарнирным моментом.
Тема 1.3.	Замкнутая астатическая система. Системы с объемным управлением.
Тема 1.4.	Системы подчиненного регулирования.
Раздел 2.	Математические модели систем управления
Тема 2.1.	Привод скорости
Тема 2.2.	Система с шарнирным моментом
Тема 2.3.	Системы с объемным управлением.
Раздел 3.	Переходные процессы в электроприводе
Тема3.1.	Переходные процессы в электроприводе без учета индуктивности цепи якоря
Тема3.2.	Переходные процессы в электроприводе с учетом индуктивности цепи якоря
Тема 3.3.	Моделирование динамики электродвигателя
Раздел 4.	Транзисторные преобразователи в системах управления приводами
Раздел 5	Принцип действия муфт. Типы муфт их свойства.
Раздел 6.	Вентильный привод.
Раздел 7.	Авиационные системы управления. Технические, массогабаритные и энергетические
Тема 7.1.	Системы управления тормозами колес
Тема 7.2.	Система нейтрального газа.
Тема 7.3.	Противообледенительная система.
Тема 7.4.	Системы пуска авиадвигателя.

Тема 7.5.	Системы кондиционирования воздуха.
Тема 7.6.	Система управления расходом топлива.
Тема 7.7.	Системы управления механизацией крыла
Тема 7.8.	Системы управления антеннами.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
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)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Электропривод с двигателем постоянного тока независимого возбуждения	4	4	1
2	Электропривод с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения	4	4	1
3	Электропривод с асинхронным двухфазным двигателем.	4	2	1
4	Исследование процессов многоступенчатого пуска, реверса и торможения электропривода постоянного тока.	4	2	3
5	Исследование разомкнутой системы УВ–ДПТ	4	2	3
6	Исследование разомкнутой системы ШИП–ДПТ	4	2	3
7	Исследование характеристик одноконтурной системы ШИП–ДПТ с обратной связью по току	4	2	4-7
8	Исследование характеристик системы ШИП–ДПТ с обратной связью по положению	4	2	4-7
9	Исследование разомкнутой системы АИ–АД–КЗ	4	2	4-7

10	– Исследование характеристик системы АИ–АД со скалярным регулированием и замкнутой обратной связью по скорости	4	2	4-7
11	Исследование характеристик системы АИ–АД с векторным управлением	4	4	4-7
12	Исследование шагового режима работы системы преобразователь–СД	2	2	4-7
13	Исследование однофазного тиристорного УВ	3	2	4-7
14	Исследование трёхфазного тиристорного УВ	2	2	4-7
Семестр 8				
15	Исследование потенциометрической следящей системы с полупроводниковым усилителем.	4	4	4-7
16	Исследование следящей радиолокационной системы.	4	4	4-7
17	Система экстремального регулирования.	4	4	4-7
18	Исследование сервопривода на базе СД	3	4	4-7
19	Исследование АИ	4	4	4-7
20	Исследование системы регулирования момента удержания на валу СД	2	-	4-7
Всего:		71	20	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Цель курсовой работы: закрепление навыков по изучению дисциплины.

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час	Семестр 8, час
1	2	3	4
Самостоятельная работа, всего	145	59	86
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	71	20	51
Подготовка к текущему контролю (ТК)	34	19	15
Оформление отчетов	25	20	5
Курсовое проектирование	15	-	15

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)
	Проектирование авиационного следящего электропривода малой мощности : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Акопов, М. В. Бураков, Т. Г. Полякова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (4,23МБ). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 172 с.	
62 Ш 86	Системы подчиненного регулирования электроприводов : учебное пособие / Р. Т. Шрейнер ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Урал. отд. РАО, Акад. проф. обр. - Екатеринбург : ГОУ ВПО РГПУ, 2008. - 360 с.	18

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)
62 Ч-61	Общий курс электропривода: учебник/ М. Г. Чиликин, А. С. Сандлер. - 6-е изд., доп. и перераб.. - М.: Энергоиздат, 1981. - 576 с.	61
6Т5.16 Э45	Электропривод систем управления летательных аппаратов: учебное пособие/ Б. И. Петров, Л. Д. Панкратьев, В. А. Полковников, Н. П. Паппе ; Ред. Б. И. Петров. - М.: Машиностроение, 1973. - 360 с.	101

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
	Не предусмотрено

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	Специализированная лаборатория «Электропривод»	21-11
3	Стенд «Электропривод с МПСУ»	21-14

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

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

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

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

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
	ОПК-4 «готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации»
1	Инженерная и компьютерная графика

2	Компьютерная графика в профессиональной сфере
2	Информационные технологии
2	Автоматизация проектирования систем управления
3	Материаловедение
7	Системы управления приводами
8	Системы управления приводами
ПК-7 «способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями»	
5	Исполнительные устройства систем управления
6	Оптимальные системы
6	Теория дискретных систем управления
7	Системы управления приводами
7	Технико-экономические риски при создании новой техники
7	Теория дискретных систем управления
8	Системы управления приводами
ПК-10 «готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления»	
5	Преобразовательные устройства систем управления
5	Прикладное программирование
5	Исполнительные устройства систем управления
6	Схемотехника средств контроля
6	Прикладное программирование
6	Теория дискретных систем управления
7	Системы управления приводами
7	Теория дискретных систем управления
8	Системы управления приводами

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"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.

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

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

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

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Привод: определение, основные требования, предъявляемые к приводу.
1	Статические характеристики исполнительных механизмов
2	Передаточные механизмы. Уравнение механического движения привода с учетом передаточного механизма с абсолютно жестким валом
3	Уравнение механического движения привода с учетом передаточного механизма. с валом конечной жесткости.
4	Механические характеристики и режимы работы исполнительных двигателей
5	Многоступенчатый пуск ДПТНВ. Пусковая диаграмма
6	Возможные способы управления двигателями постоянного и переменного тока.
7	Статические характеристики моментных (вентильных) двигателей.
8	Статические характеристики гидродвигателей.
9	Принцип действия электромагнитных муфт (режим малых и больших токов).
10	Методы регулирования в электроприводе.
11	Классификация силовых полупроводниковых преобразователей.
12	Динамические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения при управлении по якорю. Механические и электромеханические переходные процессы в электроприводах.
13	Авиационные системы антиюзовой автоматики(АА), особенности условий работы.
14	Принцип работы системы нейтрального газа.
15	Противообледенительные системы воздушных судов.
16	Пусковые системы газотурбинных двигателей. Особенности процесса запуска.
17	Системы электропривода управления расходом топлива. Типы топливных насосов и их характеристики.
18	Этапы проектирования замкнутых электроприводов.

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

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

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

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
1	Привод скорости.
2	Привод антенны.
3	Привод гиросtabilизированной платформы
4	Рулевой привод самолета по высоте.
5	Рулевой привод элеронов самолета..

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

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков по современным системам управления приводами, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности. Обучающиеся должны освоить дисциплину на уровне, позволяющем им ориентироваться в схемных

решениях, математических моделях, свойствах и характеристиках систем управления различными приводами.

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 обучающимся лекционного материала:

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

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

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.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ приведены в:

Системы управления приводами : [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1 - 3 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. В. С. Акопов. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (193 Kb). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2006. - 35 с.

Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ работы

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

- систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по профессиональным учебным дисциплинам и модулям в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации;
- применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению/ специальности/ программе;
- углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;
- сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;
- приобрести опыт аналитической, расчётной, конструкторской работы и сформировать соответствующие умения;
- сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;
- сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;
- развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;
- развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;
- сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

Методические указания приведены в:

Проектирование авиационного следящего электропривода малой мощности : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Акопов, М. В. Бураков, Т. Г. Полякова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (4,23МБ). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 172 с.

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 являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).


Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

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

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
24.06.2021	Внедрение практической подготовки в дисциплину	23.06.2021 протокол №8	
31.08.2021	Актуализация ОП	30.08.2021 протокол №1	