

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»


Кафедра №32

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

проф. д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)


А.Л. Ронжин
(подпись)

«27» мая 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование и конструирование электромеханических систем
специального назначения»
(Название дисциплины)

Код направления	13.05.02
Наименование направления/ специальности	Специальные электромеханические системы
Наименование направленности	Электромеханические системы специальных устройств и изделий
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2019 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)
(подпись, дата)С.В. Солёный
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«22» мая 2019 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 32

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)
(подпись, дата)А.Л. Ронжин
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 13.05.02(01)

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)
(подпись, дата)С.В. Солёный
(инициалы, фамилия)

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

доц., к.т.н., доц.
должность, уч. степень, звание
подпись, датаМ.В. Бураков
инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Проектирование и конструирование электромеханических систем специального назначения» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 13.05.02 «Специальные электромеханические системы» направленность «Электромеханические системы специальных устройств и изделий». Дисциплина реализуется кафедрой №32.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-9 «способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1 «способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-1.6 «способность к освоению принципов работы, конструктивных и эксплуатационных свойств электротехнических и механических систем и механизмов, реализуемых в новых образцах и видах специальных устройств и изделий».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с электромеханическими системами и устройствами.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучаемых базовых знаний в области электромеханических систем. Основные задачи дисциплины изучить типовой состав электромеханических устройств и систем; изучить основные принципы построения автоматизированных электромеханических устройств и систем.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-9 «способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения»:

знать - классификацию ЭМС, их модели и основные характеристики

уметь - составлять структурные и функциональные схемы управляемых электроприводов, силовые и информационные элементы электроприводов

ОПК-1 «способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения»:

знать - методы анализа и синтеза ЭМС

уметь - применять средства вычислительной техники и численные методы для решения задач анализа и синтеза ЭМС

ПСК-1.6 «способность к освоению принципов работы, конструктивных и эксплуатационных свойств электротехнических и механических систем и механизмов, реализуемых в новых образцах и видах специальных устройств и изделий»:

знать - принципы построения ЭМС

уметь - определять характеристики электроприводов

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- физика
- электротехника

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

- электрические машины
- электропривод

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	
		№9	№10
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	7/ 252	4/ 144	3/ 108
Аудиторные занятия , всего час., В том числе	98	68	30
лекции (Л), (час)	35	17	18
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	29	17	12
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17	
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		17	
Экзамен, (час)	63	36	27
Самостоятельная работа , всего	91	40	51
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз., Экз.	Экз.	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 9					
Основы построения электромеханических систем и устройств	2		3		7
Электромеханические устройства в реальных системах	3	5	3		7
Основные принципы построения реальных электромеханических систем	3	5	4		7
Основные источники погрешностей электромеханических систем	3	4	4		7
Элементы ЭМС	3	3	3		7
Исполнительные элементы	3				5
Выполнение курсовой работы				17	

Итого:Итого в семестре:	17	17	17	17	40
Итого в семестре:					
Семестр 10					
Измерительные элементы	2				8
Электронные коммутаторы	2	4			8
Усилительно-преобразовательные устройства ЭМС	2				8
Структурные и функциональные схемы реальных ЭМС	3	4			8
Дискретный электропривод с электродвигателем постоянного тока	3				8
ЭМТП с шаговыми электродвигателями	3	4			8
ЭМТП на основе вентильных электродвигателей	3				3
Итого:Итого в семестре:	18	12			51

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	Основы построения электромеханических систем и устройств
2	Электромеханические устройства в реальных системах
3	Основные принципы построения реальных электромеханических систем
4	Основные источники погрешностей электромеханических систем
5	Элементы ЭМС
6	Исполнительные элементы
7	Измерительные элементы
8	Электронные коммутаторы

9	Усилительно-преобразовательные устройства ЭМС
10	Структурные и функциональные схемы реальных ЭМС
11	Дискретный электропривод с электродвигателем постоянного тока
12	ЭМТП с шаговыми электродвигателями
13	ЭМТП на основе вентильных электродвигателей

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
Семестр 9				
1	Манипуляторы	решение ситуационных задач	5	2
2	Разновидности электромеханических систем и основные принципы их построения	решение ситуационных задач	5	3
3	Разновидности исполнительных элементов	решение ситуационных задач	4	4
4	Двухфазные индукционные двигатели	решение ситуационных задач	3	5
Семестр 10				
5	Выбор исполнительного электродвигателя	решение ситуационных задач	4	2
6	Передаточные функции исполнительных двигателей	решение ситуационных задач	4	4
7	Особенности применения ВЭД	решение ситуационных задач	4	6

Всего:	29	
--------	----	--

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 9			
1	Асинхронные машины	3	1
2	Синхронные машины	3	2
3	Машины постоянного тока	4	3
4	Сервомоторы	4	4
5	Трансформаторы	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 9, час	Семестр 10, час
1	2	3	4
Самостоятельная работа, всего	91	40	51
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	91	40	51
курсовое проектирование (КП, КР)			
расчетно-графические задания (РГЗ)			
выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю (ТК)			
домашнее задание (ДЗ)			
контрольные работы заочников (КРЗ)			

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)
ISBN 978-5-7638-2971-6	Электротехника и электроника в электромеханических системах горного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б. С. Заварыкин, О. А. Кручек, Т. А. Сайгина, И. А. Герасимов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 304 с.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505897
ISBN 978-5-7782-2359-2	Электромеханические преобразователи, диагностика и защита/Ветров В.И., Ерушин В.П., Тимофеев И.П. - Новосиб.: НГТУ, 2013. - 259 с.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548092

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)
	В.П. Кононов, В.И. Рябуха. Проектирование самолетных генераторов постоянного тока. Методическое пособие. Часть I, I I. Электромагнитный расчет. Под редакцией В.Н. Левина, Ленинград 1972 г. – с. 100.	
УДК 621.396	Блинков Ю. В. Электромеханические системы: Учебное пособие. - Пенза: Изд-во	

	Пенз. технол. ин-та, 2001.- 204 с.	
ББК 39.52 358 УДК 629.7.064.5:621.3.3.04	Зечихин Б.С. Электрические машины летательных аппаратов. Гармонический анализ активных зон. – М. Машиностроение. 1983. – 149 с. ил.	

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	21-18
2	Лабораторная аудитория	21-14а

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; Задачи; Тесты.

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
ОК-9 «способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения»	
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
7	Электрические системы и сети
8	Основы инновационной деятельности
9	Проектирование и конструирование электромеханических систем специального назначения
10	Проектирование и конструирование электромеханических систем специального назначения
ОПК-1 «способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения»	
1	Физика
2	Физика
3	Физика
3	Прикладная механика
4	Прикладная механика
9	Проектирование и конструирование электромеханических систем специального назначения
10	Проектирование и конструирование электромеханических систем специального назначения

	назначения
ПСК-1.6 «способность к освоению принципов работы, конструктивных и эксплуатационных свойств электротехнических и механических систем и механизмов, реализуемых в новых образцах и видах специальных устройств и изделий»	
9	Проектирование и конструирование электромеханических систем специального назначения
10	Проектирование и конструирование электромеханических систем специального назначения

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
	<p><input type="checkbox"/> Охарактеризуйте основные области и способы применения ЭМС.</p> <p><input type="checkbox"/> Приведите и охарактеризуйте структуру, конструкцию и функции робота.</p> <p><input type="checkbox"/> Назначение и основные типы сочленений роботов.</p> <p><input type="checkbox"/> Нормальные и специальные сочленения. Функции, обозначения.</p> <p><input type="checkbox"/> Сложные сочленения. Функции, обозначения.</p> <p><input type="checkbox"/> Степени свободы манипулятора.</p> <p><input type="checkbox"/> Описание кинематики манипулятора с помощью теории графов.</p> <p><input type="checkbox"/> Механизмы перемещения в плоскости с разомкнутой цепью.</p> <p><input type="checkbox"/> Механизмы перемещения в плоскости с замкнутой цепью.</p> <p><input type="checkbox"/> Механизмы поступательного перемещения в пространстве.</p> <p><input type="checkbox"/> Механизмы вращательного перемещения в пространстве.</p> <p><input type="checkbox"/> Обобщенная структурная схема ЭМС. Общие принципы построения и функционирования.</p> <p><input type="checkbox"/> Основные классификационные признаки ЭМС по их построению.</p> <p><input type="checkbox"/> Основные классификационные признаки ЭМС по их назначению.</p> <p><input type="checkbox"/> Системы позиционирования. Обобщенная структура. Общий алгоритм функционирования.</p> <p><input type="checkbox"/> Основные особенности построения и функционирования двухконтурной СП.</p>

- Основные особенности построения и функционирования ЦСП.
- Основные источники погрешностей ЭМС. Определение суммарной погрешности.
- Основные разновидности исполнительных элементов ЭМС.
- Основные особенности устройства, функционирования и характеристик двухфазных индукционных двигателей.
- Основные особенности устройства, функционирования и характеристик двигателей постоянного тока с независимым возбуждением.
- Определение передаточной функции исполнительного двигателя.
- Основные типы ШЭД и особенности их устройства и функционирования.
- Основные особенности устройства и функционирования ВЭД.
- Основные типы измерительных элементов, применяемых в ЭМС, и их назначение.
- Контактные датчики электромашинного типа. Назначение, устройство, функционирование, характеристики.
- Следящие трансформаторы. Назначение, устройство, функционирование, характеристики.
- Микросины. Назначение, устройство, функционирование, характеристики.
- Рамочные датчики угла. Назначение, устройство, функционирование, характеристики.
- Синусно-косинусные вращающиеся трансформаторы. Назначение, устройство, функционирование, характеристики.
- Линейные вращающиеся трансформаторы. Назначение,

	<p>устройство, функционирование, характеристики.</p> <p><input type="checkbox"/> Сельсины. Назначение, устройство, функционирование, характеристики.</p> <p><input type="checkbox"/> Функциональная схема автономного ЭП с ЭДПТ. Основной алгоритм функционирования.</p> <p><input type="checkbox"/> Основные принципы управления исполнительными ЭДПТ.</p> <p><input type="checkbox"/> Функциональная схема ЭП с ЭДПТ с ШИП. Основной алгоритм функционирования.</p> <p><input type="checkbox"/> Структура ЦСП с разомкнутым ЭМТП на основе ШЭД. Основной алгоритм функционирования.</p> <p><input type="checkbox"/> Основные особенности микропрограммного управления приводом с ШЭД.</p> <p><input type="checkbox"/> Структура ЦСП замкнутого типа на основе ШЭД . Основной алгоритм функционирования.</p> <p><input type="checkbox"/> Основные особенности оперативного изменения алгоритмов управления ШЭД в процессе работы.</p> <p><input type="checkbox"/> Структура ЦСП замкнутого типа на основе ВЭД . Основной алгоритм функционирования.</p> <p><input type="checkbox"/> Использование принципов адаптивного управления ВЭД.</p> <p><input type="checkbox"/> Использование принципов релейного управления ВЭД.</p> <p><input type="checkbox"/> Использование принципов пропорционального управления ВЭД.</p> <p><input type="checkbox"/> Основные принципы построения ЦСП прямого преобразования. Особенности построения и функционирования.</p>
--	--

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
	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

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области проектирования и конструирования электромеханических систем специального назначения создание поддерживающей образовательной среды преподавания, предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки в области специальных электромеханических систем.

11.1. 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.

11.2. 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.

1. Приступать к работе можно только после ознакомления с рабочим местом.
2. Перед сборкой схем убедиться в том, что лабораторное оборудование отключено от источника питания.
3. Перед включением схемы убедиться в том, что вся включенная в схему коммутационная аппаратура (кнопки и др.) находится в исходном положении.
4. При включении и в процессе регулирования следить за показаниями основных измерительных приборов (цифровой осциллограф, мультиметр и др.) схемы.
5. В процессе работы не оставлять без присмотра рабочее место, которое находится под напряжением.
6. Не касаться неизолированных частей приборов и аппаратов, которые находятся под напряжением.

7. К лабораторным занятиям допускаются только те студенты, которые усвоили правила безопасности.

8. Лабораторные работы выполняются бригадой студентов в составе не менее двух человек.

9. Каждый студент должен подготовиться к лабораторной работе. При недостаточной подготовке студент не допускается к ее выполнению.

10. Собранная схема и написанная программа должна быть проверена преподавателем, который после проверки дает разрешение на проведение опытов.

11. Перед включением схемы студент, производящий данную операцию, должен предупредить членов своей бригады об этом фразой «Начинаем эксперимент».

12. После включения схемы без записи показаний приборов проверяется возможность выполнения лабораторной работы во всем заданном диапазоне изменения характеристик и показаний. Только после этого приступают к работе.

13. Результаты измерений по каждой характеристике должны быть проверены преподавателем.

14. Все переключения в схеме и ее окончательная разборка делается только с разрешения преподавателя. В случае неверности полученных данных работа переделывается.

15. После переключения схема должна быть проверена преподавателем.

16. В случае возникновения аварийной ситуации (появление дыма, запаха гари, несвойственных звуков, искры и др.) на рабочем месте необходимо немедленно отключить схему от напряжения и сообщить об этом событии преподавателю без любых изменений в схеме. Вместе с преподавателем надо найти причину аварии и устранить ее.

17. Студент должен бережно обращаться с предоставляемым ему оборудованием и компьютерной техникой, запрещается делать надписи мелом, карандашом или чернилами. Нельзя загромождать рабочее место приборами и аппаратами, которые не используются в лабораторной работе, оставлять на них книги, тетради и др. предметы.

18. К следующему занятию каждый студент должен составить отчет по предыдущей лабораторной работе в соответствии с установленной формой.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

В отчете обязательно должны быть отражены следующие разделы: «Название» «Цель работы», «Содержание работы», «Схемы испытаний», «Результаты измерений и вычислений», «Анализ полученных характеристик и краткие выводы». В состав отчета могут быть включены другие разделы, которые учитывают специфику выполняемой лабораторной работы (фото экспериментов, программный код и др.). Необходимые схемы, рисунки и графики можно чертить карандашом либо с использованием специальных программных продуктов на персональном компьютере.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Результаты выполненных лабораторных работ, оформляются в виде отчета по одному образцу. Отчет пишут с одной стороны листа формата А4 (размером 210×297 мм). Основные надписи выполняют в соответствии с Госстандартом.

Все выполненные и подписанные руководителем отчеты по лабораторным работам складывают в логической последовательности и брошюруют. При большом количестве страниц (более десяти) составляют содержание отчета, который размещают в альбоме после титульного листа. Титульный лист должен иметь надпись «Журнал лабораторных работ (отчеты)» с фамилией руководителя (преподаватель) и исполнителя (студент).

Требования к проведению практических занятий

Структурными элементами практического занятия являются: вводная часть, основная часть, заключительная часть.

Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы. В ее состав входят:

- формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке студентов;
- рассмотрение связей данной темы с другими темами курса;
- изложение теоретических основ работы;
- характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение подходов (методов, способов, приемов) к их выполнению;
- характеристика требований к результату работы;
- вводный инструктаж по технике безопасности при эксплуатации технических средств;
- проверка готовности студентов к выполнению заданий работы;
- пробное выполнение заданий под руководством преподавателя;
- указания по самоконтролю результатов выполнения заданий студентами.

Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами.

Может сопровождаться:

- дополнительными разъяснениями по ходу работы;
- устранением трудностей при выполнении заданий работы;
- текущим контролем и оценкой результатов работы;
- поддержанием в рабочем состоянии технических средств;
- ответами на вопросы студентов.

Заключительная часть содержит:

- подведение общих итогов (позитивных, негативных) занятия;
- оценку результатов работы отдельных студентов;
- ответы на вопросы студентов;
- выдачу рекомендаций по улучшению показателей работы и устранению пробелов в системе знаний и умений студентов;
- сбор отчетов студентов по выполненной работе для проверки преподавателем;
- изложение сведений о подготовке к выполнению следующей работы, в частности, о подлежащей изучению учебной литературе.

Вводная и заключительная части лабораторного (практического) занятия проводятся фронтально. Основная часть выполняется каждым студентом индивидуально.

11.3. 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.

Структура пояснительной записки курсовой работы / проекта

- титульный лист;
- оглавление;
- вступление;
- основная часть с тематическими разделами;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Требования к оформлению пояснительной записки курсовой работы / проекта

Требования к оформлению текста

Курсовая работа выполняется на компьютере в одном экземпляре и печатается только на лицевой стороне бумаги

- размер бумаги стандартного формата А4 (210 x 297 мм)
- поля: левое – 30 мм, верхнее – 20 мм, правое – 10 мм, нижнее – 20 мм.
- ориентация: книжная
- шрифт: Times New Roman.
- кегель: - 14 пт (пунктов) в основном тексте, 12 пт в сносках
- междустрочный интервал: полуторный в основном тексте, одинарный в подстрочных ссылках
- расстановка переносов – автоматическая
- форматирование основного текста и ссылок – в параметре «по ширине»
- цвет шрифта – черный
- красная строка – 1,5 см

Требования к оформлению заголовков

- набираются полужирным шрифтом (шрифт 14 пт.)
- выравнивание по центру
- точка в конце заголовка не ставится

- заголовок, состоящий из двух и более строк, печатается через один междустрочный интервал.

- заголовок не имеет переносов, то есть на конце строки слово должно быть обязательно полным

Требования к нумерации страниц

- последовательно, начиная с 3-й страницы (введение), т. е. после титульного листа, задания и оглавления работы, а также перечня сокращений, используемых в работе (если он имеется в работе)

- далее последовательная нумерация всех листов, включая главы, Заключение, список используемых источников и приложения (если они имеются в работе)

- нумерация страниц, на которых даются приложения, является сквозной и продолжает общую нумерацию страниц основного текста

- номер страницы располагается в нижнем правом углу.

11.4. 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).

11.5. 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).

11.6. 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 программы 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