

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

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

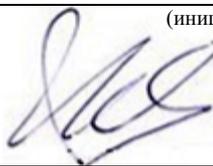
Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.Л. Ронжин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация расчета и проектирования технических систем»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки	15.03.06
Наименование направления подготовки	Мехатроника и робототехника
Наименование направленности	Робототехника
Форма обучения	Очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

<u>доцент, к.т.н.</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>М.В. Сержантова</u> (инициалы, фамилия)
---	--	---

Программа одобрена на заседании кафедры № 32
«30» августа 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой № 32

<u>д.т.н., проф.</u> (уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>А.Л. Ронжин</u> (инициалы, фамилия)
---	--	---

Ответственный за ОП ВО 15.03.06(01)

<u>доц., к.т.н., доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>О.Я. Соленая</u> (инициалы, фамилия)
---	--	--

Заместитель директора института №3 по методической работе

<u>доц., к.э.н., доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>Г.С. Армашова-Тельник</u> (инициалы, фамилия)
---	--	---

Аннотация

Дисциплина «Автоматизация расчета и проектирования технических систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» направленности «Робототехника». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен создавать и эксплуатировать робототехнические системы»

ПК-3 «Способен проводить расчетные и конструкторские работы по проектированию и созданию робототехнических систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами компьютерного моделирования мехатронных и робототехнических систем, а также основам конструирования отдельных узлов и целых электромагнитных и электромеханических преобразователей, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

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

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

Предоставить возможность обучающимся развить и продемонстрировать навыки работы с основными принципами функционирования и методологии использования технических, математических, информационных, программных и организационных средств автоматизированного проектирования технических систем в составе мехатронных и роботизированных систем, а так же специфике формулировки и формализации проектных задач для средств автоматизированного расчета и проектирования.

Создать у студентов правильное представление о методах моделирования и проектирования робототехнических систем. Научить студентов самостоятельно выполнять простейшие расчеты по созданию робототехнических узлов, определению их основных параметров и характеристик. Научить студентов основам проектирования и конструирования, оценке и анализу мехатронных систем с помощью компьютерного моделирования.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен создавать и эксплуатировать робототехнические системы	ПК-1.3.1 знает принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности робототехнических средств ПК-1.У.1 умеет создавать и эксплуатировать продукты сервисной и промышленной робототехники на основе имеющихся результатов исследований и разработок
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен проводить расчетные и конструкторские работы по проектированию и созданию робототехнических систем	ПК-3.3.1 знает методики расчета, проектирования и улучшения основных характеристик робототехнических средств ПК-3.У.1 умеет разрабатывать новые робототехнические системы с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Электрические машины
- Теория систем автоматического управления
- Конструирование, расчет и проектирование электромагнитных преобразователей

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

- «Информационные системы в роботехнике»
- «Основы проектной деятельности»
- «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем»

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Общие вопросы моделирования ЭМУ и ЭМП	1				
Раздел 2. Материалы, применяемые при проектировании ЭМУ и ЭМП. Тема 2.1. Магнитные материалы активных и конструктивных частей ЭМУ и ЭМП Тема 2.2. Проводниковые и электроизоляционные материалы.	2		2		

Раздел 3. Основные методы проектирования и моделирования асинхронных машин. Тема 3.1. Проектирование активной зоны машины. Моделирование магнитной цепи в прикладных пакетах ELCUT. Тема 3.2. Создание твердотельных моделей активной части асинхронных машин.	3		2		
Раздел 4. Основные методы проектирования и моделирования синхронных машин Тема 4.1. Проектирование активной зоны машины. Моделирование магнитной цепи в прикладных пакетах ELCUT. Тема 4.2. Создание твердотельных моделей активной части синхронных машин.	3		1		
Раздел 5. Основные методы проектирования и моделирования машин постоянного тока Тема 5.1. Проектирование активной зоны машины. Моделирование магнитной цепи в прикладных пакетах ELCUT Тема 5.2. Создание твердотельных моделей активной части машин постоянного тока.	2		1		
Раздел 6. Моделирование тепловых процессов в ЭМУ и ЭМП Тема 6.1. Построение тепловых схем замещения в прикладных программных пакетах Тема 6.2. Вентиляционные расчеты, расчеты и построение твердотельных моделей вентиляторов	3		1		
Раздел 7. Элементы конструкций и механические расчеты ЭМУ и ЭМП Тема 7.1. Расчет основных механически нагруженных частей ЭМУ и ЭМП Тема 7.2. Моделирование механических процессов в прикладных программных пакетах.	2		1		
Заключение. Перспектива развития ЭМУ и ЭМП	1				
Итого в семестре:	17	0	17		74
Итого	17	0	17	0	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1.	Общие вопросы моделирования ЭМУ и ЭМП

Раздел 2	Материалы, применяемые при проектировании ЭМУ и ЭМП. Тема 2.1. Магнитные материалы активных и конструктивных частей ЭМУ и ЭМП Тема 2.2. Проводниковые и электроизоляционные материалы.
Раздел 3.	Основные методы проектирования и моделирования асинхронных машин. Тема 3.1. Проектирование активной зоны машины. Моделирование магнитной цепи в прикладных пакетах ELCUT. Тема 3.2. Создание твердотельных моделей активной части асинхронных машин.
Раздел 4.	Основные методы проектирования и моделирования синхронных машин Тема 4.1. Проектирование активной зоны машины. Моделирование магнитной цепи в прикладных пакетах ELCUT. Тема 4.2. Создание твердотельных моделей активной части синхронных машин.
Раздел 5.	Основные методы проектирования и моделирования машин постоянного тока Тема 5.1. Проектирование активной зоны машины. Моделирование магнитной цепи в прикладных пакетах ELCUT Тема 5.2. Создание твердотельных моделей активной части машин постоянного тока.
Раздел 6.	Моделирование тепловых процессов в ЭМУ и ЭМП Тема 6.1. Построение тепловых схем замещения в прикладных программных пакетах Тема 6.2. Вентиляционные расчеты, расчеты и построение твердотельных моделей вентиляторов
Раздел 7.	Элементы конструкций и механические расчеты ЭМУ и ЭМП Тема 7.1. Расчет основных механически нагруженных частей ЭМУ и ЭМП Тема 7.2. Моделирование механических процессов в прикладных программных пакетах.
Заключение.	Перспектива развития ЭМУ и ЭМП

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – 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 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
-------	---------------------------------	---------------------	---------------------------------------	----------------------

Семестр 6					
	Проектирование асинхронной машины	неподвижной части	части	2	Тема 3.1
	Проектирование асинхронной машины	вращающейся части	части	2	Тема 3.2
	Проектирование синхронной машины	неподвижной части	части	2	Тема 4.1
	Проектирование синхронной машины	вращающейся части	части	2	Тема 4.2
	Проектирование машины постоянного тока	неподвижной части	части	2	Тема 5.1
	Проектирование машины постоянного тока	вращающейся части	части	2	Тема 5.2
	Моделирование тепловых процессов в ЭМУ и ЭМП			2	Тема 6.1
	Создание вентиляторов	твердотельных моделей	моделей	1	Тема 6.2
	Создание вращающихся частей	твердотельных моделей	моделей	1	Тема 7.1
	Всего:			17	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	60	60
Курсовое проектирование (КП, КР)	44	44
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	14	14
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	30	30
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Моделирование в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ф. Шаталов, И. Н. Воротников, М. А. Мастепаненко и др. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 140 с. - ISBN 978-5-9596-1059-3. - Режим доступа	-
	Методы и средства научных исследований: Учебник/А.А.Пижурич, А.А.Пижурич (мл.), В.Е.Пятков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 264 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-010816-2. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502713	-

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://static.ozone.ru/multimedia/book_file/1002967739.pdf	Проектирование электрических машин : учебник для вузов / под ред. И. П. Копылова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2011. — 767 с.

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	ELCUT
	SOLIDWORKS

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, 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	Компьютерный класс	31-04

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов к зачету; Примерный перечень вопросов для тестов.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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.
«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.
«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;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	– частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– 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.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

Вопросы для зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы для зачета

№ п/п	Перечень вопросов для зачета	Код индикатора
1. 1	Подход к проектированию электрических машин.	ПК-1.3.1
2. 2	Проблемы оптимального проектирования.	ПК-1.3.1
3.	Основные конструктивные исполнения электрических машин.	ПК-1.3.1
4.	Материалы, применяемые в электромашиностроении. Магнитные материалы. Проводниковые материалы. Электроизоляционные материалы. Обмоточные провода. Конструкционные материалы.	ПК-1.3.1
5.	Типы обмоток и их изоляция.	ПК-1.3.1
6.	Конструкция и изоляция обмоток статоров машин переменного тока.	ПК-1.3.1
7.	Обмотки роторов асинхронных двигателей. Обмоточный коэффициент.	ПК-1.3.1
8.	Схемы однослойных обмоток. Схемы двухслойных обмоток.	ПК-1.У.1
9.	Обмотки фазных роторов асинхронных двигателей.	ПК-1.У.1
10.	Конструкция и изоляция обмоток якорей машин постоянного тока.	ПК-1.У.1
11.	Особенности схем обмоток якорей машин постоянного тока.	ПК-1.У.1
12.	Простые петлевые обмотки. Простые волновые обмотки.	ПК-1.У.1
13.	Обмотки возбуждения и компенсационные обмотки машин постоянного тока.	ПК-1.У.1
14.	Основные положения расчета магнитной цепи. Характеристика холостого хода.	ПК-1.У.1
15.	Активные сопротивления обмоток. Индуктивные	ПК-3.3.1

	сопротивления обмоток.	
16.	Классификация потерь.	ПК-3.3.1
17.	Электрические потери. Магнитные потери. Механические и вентиляционные .потери. Добавочные потери. Коэффициент полезного действия.	ПК-3.3.1
18.	Роторы асинхронных двигателей и якори машин постоянного тока.	ПК-3.3.1
19.	Коллекторы.	ПК-3.3.1
20.	Задание на проектирование. Выбор главных размеров и расчет обмотки статора.	ПК-3.3.1
21.	Расчет размеров зубцовой зоны статора.	ПК-3.3.1
22.	Выбор воздушного зазора.	ПК-3.3.1
23.	Расчет ротора асинхронной машины.	ПК-3.3.1
24.	Расчет магнитной цепи.	ПК-3.3.1
25.	Активные сопротивления обмоток статора и фазного ротора.	ПК-3.3.1
26.	Индуктивные сопротивления обмоток двигателей с фазными роторами.	ПК-3.3.1
27.	Сопротивления обмоток двигателей с короткозамкнутыми роторами.	ПК-3.У.1
28.	Потери и КПД.	ПК-3.У.1
29.	Задание на проектирование машины постоянного тока. Выбор главных размеров.	ПК-3.У.1
30.	Расчет обмотки и пазов якоря.	ПК-3.У.1
31.	Расчет обмотки возбуждения.	ПК-3.У.1
32.	Расчет коммутации.	ПК-3.У.1
33.	Расчет добавочных полюсов.	ПК-3.У.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	От чего зависит выбор типа обмоток и их изоляции?	ПК-1.3.1
	В чем особенность конструкции обмоток статоров машин переменного тока?	ПК-1.У.1
	Что такое обмоточный коэффициент?	ПК-1.3.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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 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, 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.

Структура предоставления лекционного материала:

Материалы, применяемые при проектировании ЭМУ и ЭМП

Основные методы проектирования и моделирования асинхронных машин.

Основные методы проектирования и моделирования синхронных машин

Основные методы проектирования и моделирования асинхронных машин

Основные методы проектирования и моделирования машин постоянного тока

Моделирование тепловых процессов в ЭМУ и ЭМП

Элементы конструкций и механические расчеты ЭМУ и ЭМП

Перспективы развития

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению 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 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.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями.

Структура лабораторного занятия:

- Объявление темы, цели и задач занятия.
- Проверка теоретической подготовки студентов к лабораторному занятию. –

Выполнение лабораторной работы.

- Подведение итогов занятия (формулирование выводов).
- Оформление отчета.
- Защита работы преподавателю дисциплины.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

титульный лист; цель работы; теоретические сведения; расчетно-графическая часть; выводы по работе; список используемой литературы. Лабораторная работа выполняется согласно варианту задания, выгружается в личный кабинет. Студент защищает полученные в работе результаты.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

В соответствии с ГОСТ 7.32 – 2001 отчет по лабораторной работе оформляется любым печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4. На усмотрение преподавателя допускается рукописный вариант текста.

В отчете по лабораторной работе допускается интервал 1.0 и 1.5, кегль не менее 12, выравнивание по ширине, отступ красной строки 1.0.

Цвет шрифта должен быть черным. Страницы отчета следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту отчета. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц отчета. Номер страницы на титульном листе не проставляется.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего отчета, обозначенные арабскими цифрами. Разделы могут быть разбиты на подразделы. Нумерация подразделов составляется из номера раздела и подраздела, обозначенного через точку, например, «1.1.». В конце названия разделов и подразделов точка не ставится.

Все иллюстрации (рисунки) должны иметь название, которое указывается после номера иллюстрации через тире, например, «Рисунок 1 – Структурная схема». Подписи всех иллюстраций выравниваются по центру строки.

Графики должны быть четкими. При оформлении графиков необходимо указывать обозначения координатных осей и самих графиков. Если графики отражают сравнение двух экспериментов, рекомендуется их выполнение в одной системе координат. Каждая таблица должна иметь название, которое следует помещать над таблицей слева без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

11.3. 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.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Результаты текущего контроля сообщаются студентам непосредственно на следующем занятии. Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации. При непрохождении текущего контроля студенту ставится оценка «неудовлетворительно».

11.5. 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