

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

«Электромеханические и полупроводниковые преобразователи электрической  
 энергии»  
(Название дисциплины)

Код направления	13.03.02
Наименование направления/ специальности	Электроэнергетика и электротехника
Наименование направленности	Электромеханика
Форма обучения	очно-заочная

Санкт-Петербург 2019 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)  
 Доцент каф.№32, к.т.н., доцент  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

А.А. Мартынов  
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 32  
 «22» мая 2019 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 32  
 проф. д.т.н., проф.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

А.Л. Ронжин  
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 13.03.02(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, дата

М.В. Бураков  
инициалы, фамилия

### Аннотация

Дисциплина «Электромеханические и полупроводниковые преобразователи электрической энергии» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности «Электромеханика». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способность участвовать в эксплуатации электроэнергетических и электромеханических систем и комплексов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с -преобразованием электрической энергии с использованием электромеханических и полупроводниковых преобразователей электрической энергии;

- освоением методов расчета электромеханических и полупроводниковых преобразователей электрической энергии и выбора их основных элементов;

- освоением методов испытания электромеханических и полупроводниковых преобразователей электрической энергии и обработки результатов испытания.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний и умений по современным электромеханическим и полупроводниковым преобразователям электрической энергии, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

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-3 Способность участвовать в эксплуатации электроэнергетических и электромеханических систем и комплексов	ПК-3.Д.2 знает правила и нормативные документы по эксплуатации электротехнического оборудования

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Теоретические основы электротехники»,
- «Электрические машины»,

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

- «Электрический привод»,
- «Проектирование электроприводов»,
- «Электромехатроника»;
- «Выпускная квалификационная работа».

## 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		

лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

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

№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Л (час)	ПЗ (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Семестр 6</b>						
1	Раздел 1. Назначение и классификация электромеханических преобразователей электрической энергии (ЭМПЭЭ) и полупроводниковых преобразователей электрической энергии (ППЭЭ)	2				5
2	Раздел 2. ЭМПЭЭ	12		7		20
3	Тема 2.1. Основные физические законы преобразования механической энергии в электрическую и электрической энергии в механическую	2				
4	Тема 2.2. Электромеханические преобразователи электрической энергии в механическую	2				
5	Тема 2.3. Электромашинные усилители с поперечным магнитным полем	2				
6	Тема 2.4. Электромеханические преобразователи постоянного напряжения в постоянное напряжение	2				
7	Тема 2.5 Электромеханические преобразователи постоянного напряжения в переменное напряжение.	2				

8	Тема 2.6. Электромеханические преобразователи частоты	2				
9	Раздел 3. ППЭЭ	<b>16</b>		<b>10</b>		20
10	Тема 3.1. Вольт-амперные характеристики полупроводниковых вентиляей. Полупроводниковые преобразователи переменного напряжения в постоянное напряжение	4				
11	Тема 3.2. Полупроводниковые преобразователи постоянного напряжения в переменное напряжение	4				
12	Тема 3.3 Преобразователи частоты	4				
13	Тема 3.4. Преобразователи переменного напряжения в переменное напряжение	4				
14	Раздел 4. Защита ЭМПЭЭ и ППЭЭ	<b>4</b>				12
15	Тема 4.1. Защита ЭМПЭЭ	2				
16	Тема 4.2 Защита ППЭЭ	2				
	Итого в семестре	34	0	17	0	57
	Итого	34	0	17	0	57

#### 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
<b>Раздел 1</b>	Назначение и классификация ЭМПЭЭ и ППЭЭ
<b>Раздел 2</b>	Электромеханические преобразователи электрической энергии.
Тема 2.1	Основные физические законы преобразования механической энергии в электрическую и электрической энергии в механическую.
Тема 2.2	Электромеханические преобразователи электрической энергии в механическую. Классификация, устройство, принцип работы, основные характеристики.
Тема 2.3.	Электромеханические преобразователи механической энергии в электрическую. Классификация, устройство, принцип работы, основные характеристики.

Тема 2.4	Электромашинные усилители с поперечным магнитным полем. Устройство, принцип работы, основные характеристики, коэффициент усиления по мощности.
Тема 2.5	Электромеханические преобразователи постоянного напряжения в постоянное напряжение. Устройство, принцип работы, характеристики.
Тема 2.6	Электромеханические преобразователи постоянного напряжения в переменное напряжение. Устройство, принцип работы, характеристики.
<b>Раздел 3</b>	Полупроводниковые преобразователи электрической энергии.
Тема 3.1	Вольт-амперные характеристики диодов, тиристоров, симисторов. Полупроводниковые преобразователи переменного напряжения в постоянное напряжение. Устройство, принцип работы, характеристики.
Тема 3.2.	Полупроводниковые преобразователи постоянного напряжения в переменное напряжение. Устройство, принцип работы, характеристики
Тема 3.3.	Преобразователи переменного напряжения в переменное напряжение.. Устройство, принцип работы, характеристики.
Тема 3.4	Инверторы. Устройство, принцип работы, характеристики.
Раздел 4	Защита ЭМПЭЭ и ППЭЭ.
Тема 4.1.	Защита ЭМПЭЭ.
Тема 4.2.	Защита ППЭЭ.

#### 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)	№ 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)	№ раздела дисциплины
Семестр 6			

1	Исследование однооперационных неуправляемых выпрямителей	3	Раздел 2
2	Исследование однофазных однократных неуправляемых выпрямителей	4	Раздел 2
3	Трехфазный управляемый выпрямитель	4	Раздел 3
4	Тиристорный регулятор переменного напряжения	4	Раздел 3
7	Исследование трехфазного инвертора напряжения	2	Раздел 3
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)	47	47
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	57	57

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	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
------	--------------------------------------	-------------------------------------

		(кроме электронных экземпляров)
62-83 М29	1.Мартынов А.А.. Электрический привод: учеб. пособие.– СПб.: ГУАП, 2015. – 524 с.	85
621.311 М29	2.Мартынов А.А. Силовая электроника. Часть I. Выпрямители и регуляторы переменного напряжения. ГУАП. СПб. 2011. 186с.	80
621.311 М29	3.Мартынов А.А. Силовая электроника. Часть II. Инверторы напряжения и преобразователи частоты. ГУАП. СПб.2012. 146с.	80
621.314 М29	4.Мартынов А.А. Основы преобразовательной техники. В 2-х частях. Часть 1. ГУАП. СПб.2016. 187с.	45
621.314 М29	5.Мартынов А.А. Основы преобразовательной техники. В 2-х частях. Часть 2. ГУАП. СПб.2016. 157с.	45
Кафедраальный экземпляр	6.Мартынов А.А., Тимофеев С.С. Электрические машины постоянного тока. ГУАП. СПб.2016. 55с.	45

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
<a href="http://194.226.30/32/book.htm">URL:http://194.226.30/32/book.htm</a>	Библиотека Администрации Президента РФ [Электронный ресурс]
URL:http://imin.urc.ac.ru	Виртуальные библиотеки [Электронный ресурс].
URL:http://www.rsl.ru	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс].
URL:http://web.ido.ru	Электронная библиотека [Электронный ресурс].
URL:http://gpntb.ru	Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс].
<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Информационный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]

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
	Не предусмотрено

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	Специализированная лаборатория	51-06-01; 21-23

## 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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 10.3. 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
	<p><b>Список вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство, принцип работы электрического двигателя постоянного тока.</li> <li>2. Естественные и искусственные механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.</li> <li>3. Регулировочные характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.</li> <li>4. Условие перевода двигателя постоянного тока в генераторный режим.</li> </ol>

Регулировочные характеристики генератора постоянного тока.

5. Устройство, принцип работы асинхронного двигателя. Механическая характеристика асинхронной машины.
6. Вольт-амперные характеристики диодов, тиристоров, симисторов. Полупроводниковые преобразователи переменного напряжения в постоянное напряжение. Устройство, принцип работы, характеристики.
7. Однофазный одноконтный выпрямитель: схема, временные диаграммы, принцип работы, вывод расчетных соотношений.
8. Однофазный мостовой выпрямитель: схема, временные диаграммы, принцип работы, вывод расчетных соотношений.
9. Трехфазный одноконтный неуправляемый выпрямитель: схема, временные диаграммы, принцип работы, вывод расчетных соотношений.
10. Трехфазный одноконтный управляемый выпрямитель: схема, принцип работы, вывод выражения  $U_d \alpha = f(\alpha)$ .
11. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель: схема, временные диаграммы, вывод основных расчетных соотношений.
12. Шестифазный одноконтный выпрямитель: схема, временные диаграммы, вывод основных расчетных соотношений.
13. Влияние индуктивности нагрузки на работу управляемого выпрямителя. Пояснить на примере любой схемы выпрямителя.
14. Коммутация тока в выпрямителях: влияние на величину выпрямленного напряжения, вывод выражения для угла коммутации  $\gamma$ .
15. Внешняя характеристика управляемого выпрямителя,  $U_d \alpha = f(I_d)$  при  $\alpha = const$ .
16. Регулировочные характеристики управляемых выпрямителей  $U_d \alpha = f(\alpha)$  при  $L_d = 0$  и  $L_d = L_{dN}$ ,  $I_d = const$ .
17. Коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения, С-фильтр, L-фильтр, L-C-фильтр, вывод выражения коэффициента сглаживания.
18. Зависимый инвертор: схема, принцип работы, условия перевода управляемого выпрямителя в режим инвертирования.
19. Коэффициент мощности и коэффициент полезного действия управляемого выпрямителя и зависимого инвертора.
20. Тиристорный регулятор напряжения переменного тока – работа на активную нагрузку.
21. Тиристорный регулятор напряжения переменного тока – работа на активно-индуктивную нагрузку.

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

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

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
	<p>Вопрос №1 Перечислите возможные способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока.</p> <p>Вопрос №2 Нарисуйте регулировочную характеристику двигателя постоянного тока при управлении напряжением якоря <math>\Omega=f(U_{\text{я}})</math> для случая: - момент нагрузки <math>M_{\text{нл}}=0</math>; - момент нагрузки <math>M_{\text{нл}}\neq 0</math>.</p> <p>Вопрос №3 Нарисуйте регулировочную характеристику двигателя постоянного тока при регулировании величины сопротивления в цепи якоря <math>\Omega=f(R_{\text{я.р}})</math> при <math>M_{\text{нл}}=0</math> и <math>M_{\text{нл}}\neq 0</math>.</p> <p>Вопрос №4 Нарисуйте регулировочную характеристику двигателя постоянного тока при регулировании величины тока обмотки возбуждения <math>\Omega=f(I_{\text{в}})</math>.</p> <p>Вопрос №5 Нарисуйте механическую характеристику двигателя постоянного тока в четырех квадрантах.</p> <p>Вопрос №6 Нарисуйте схему для динамического торможения двигателя постоянного тока.</p> <p>Вопрос №7 Нарисуйте схему для торможения двигателя постоянного тока противовключением.</p> <p>Вопрос №8 Нарисуйте схему для генераторного торможения двигателя постоянного</p>

тока.

Вопрос №9

Нарисуйте механическую характеристику двигателя постоянного тока при динамическом торможении.

Вопрос №10

Нарисуйте механическую характеристику двигателя постоянного тока при генераторном торможении.

Вопрос №11

Нарисуйте механическую характеристику двигателя постоянного тока при торможении противовключением.

Вопрос №12

Поясните как реализуется реостатный пуск двигателя постоянного тока в ход.

Вопрос №13

Поясните почему нельзя применять прямой пуск двигателя постоянного тока.

Вопрос №14

Укажите способы реверсирования скорости вращения двигателя постоянного тока.

Вопрос №15

Поясните, что означает термин «обратимость электрической машины».

Вопрос №16

Перечислите схемы полупроводниковых преобразователей, которые применяются в электроприводах постоянного тока для регулирования напряжения обмотки якоря.

Вопрос №17

Перечислите способы управления реверсивных тиристорных преобразователей электропривода постоянного тока.

Вопрос №18

Перечислите возможные способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя.

Вопрос №19

Нарисуйте механическую характеристику асинхронного двигателя  $\Omega=f(s)$ , где  $s$  – скольжение асинхронного двигателя.

Вопрос №20

Укажите каким образом можно изменить направление вращения асинхронного двигателя.

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:

Целью дисциплины является получение студентами необходимых знаний, умений и навыков по современным полупроводниковым преобразователям электрической энергии, 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 электроприводов постоянного и переменного тока.

Лекционный материал в полном объеме излагается в лекционной аудитории согласно расписанию. Для более полного и глубокого ознакомления студентов с

материалами лекции, ее электронная версия размещается в Личном кабинете в разделе «Материалы».

#### 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.

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

Студенты разбиваются на подгруппы, по 3-4 человека. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающиеся должны подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

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

Отчеты следует оформлять в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 и ГОСТ 2.105-2019:

- ГОСТ 7.32-2017 – СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления
- ГОСТ 2.105-2019 – ЕСКД. Общие требования к текстовым документам

Список использованных источников необходимо оформлять в соответствии с требованиями ГОСТ 7.0.100-2018:

- ГОСТ 7.0.100-2018 – Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

Ссылка на правила оформления курсового проекта размещена на сайте ГУАП.  
URL: <https://guap.ru/standart/doc>.

### 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;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

### 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.

Система оценок при проведении текущего контроля успеваемости 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».

### 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:

- 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».

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – письменная.

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