

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ ПНИПУ

_____ В.А. Кочнев

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Силовая электроника
(наименование)

Форма обучения: _____ очная/очно-заочная/заочная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Электроснабжение
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций по расчёту и проектированию современных преобразовательных устройств на основе силовых электронных полупроводниковых элементов, которые позволят студентам успешно решать теоретические и практические задачи в профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией электропривода.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов работы систем построенных на базе силовых полупроводниковых приборов;
- формирование умений по расчету и выбора силовых приборов и преобразователей;
- формирование навыков использования теоретических и практических материалов по силовым преобразователям для проектирования, монтажа и наладки электропривода, вставок постоянного тока, систем питания;
- формирование навыков проведения испытаний силовых преобразователей, обработки, анализа и представления результатов экспериментальных исследований.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- классификация, назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники;
- силовые полупроводниковые приборы физические явления в них и основы теории полупроводниковых приборов;
- методы проектирования, испытания и моделирования силовых преобразовательных устройств.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК - 2.1	ИД-1 ПК -2.1	Знать основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электроэнергетических установок различного назначения	Знает основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электроэнергетических установок различного назначения	Экзамен
	ИД-2 ПК -2.1	Уметь проектиро-	Умеет проектировать	Отчёт по практи-

		вать схемы силовых преобразователей в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования	схемы, электротехнические и электроэнергетические установки	ческому занятию
	ИД-3 ПК -2.1	Владеть навыками выполнения расчетов, проектирования и конструирования параметров силовых полупроводниковых преобразователей и приборов	Владеет навыками расчета схем и режимов работы электронных и электротехнических установок	Защита лабораторной работы
ПК - 2.3	ИД-1 ПК -2.3	Знать состав, классификацию, назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники, методы проектирования, испытания и моделирования силовых преобразовательных устройств в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Знает состав, этапы, последовательность и особенности предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативнотехнической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Экзамен
	ИД-2 ПК -2.3	Уметь применять основные подходы и методики при выборе полупроводниковых приборов электрического привода, систем оперативного тока электрических станций и подстанций, сис-	Умеет применять основные подходы и методики, программные и технические средства предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим	Отчёт по практическому занятию

		тем компенсации реактивной мощности на базе статических тиристорных компенсаторов и вставок постоянного тока, а также при выборе силовых преобразователей для систем автоматизации технологических процессов и электроснабжения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	заданием и нормативнотехнической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	
	ИД-3 ПК -2.3	Владеть навыками использования основных программных и технических средств при проектировании, монтаже, наладке и эксплуатации различных силовых полупроводниковых приборов и преобразователей в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Владеет навыками использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативнотехнической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	27	27
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				
Элементная база устройств силовой электроники	2	2	2	4
Введение. Тема 1. Силовые полупроводниковые приборы (СПП). Тема 2. Параметры СПП.				
Неуправляемые и управляемые выпрямители. Зависимые (ведомые сетью) инверторы.	6	10	4	24
Тема 3. Выпрямители. Тема 4. Коммутация токов в фазах питающего трансформатора. Тема 5. Инверторный режим работы ТП. Тема 6. Трехфазный мостовой ТП. Тема 7. Энергетические характеристики тиристорного электропривода постоянного тока				
Требования к параметрам управляющих (включающих) импульсов.	4	0	4	12
Тема 8. Требования к параметрам управляющих (включающих) импульсов. Тема 9. Системы импульсно-фазового управления (СИФУ). Классификация и принципы построения. Тема 10. Основные узлы многоканальной СИФУ.				

Наименование разделов дисциплины с кратким Содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Способы реверса вентильного АЭП постоянного тока	3	0	0	4
Тема 11. Бесконтактные реверсивные схемы с двух-комплектными ТП. Тема 12. Системы с совместным и с отдельным управлением комплектами вентилей реверсивного ТП				
Преобразователи постоянного тока.	3	2	2	12
Тема 13. Виды преобразователей постоянного тока. Тема 14. Широтно-импульсные преобразователи (ШИП) для управления двигателями постоянного тока				
Преобразователи переменного напряжения. Преобразователи частоты (ПЧ).	6	4	2	21
Тема 15. Схемы преобразователей переменного напряжения. Классификация преобразователей частоты. Тема 16. ПЧ с непосредственной связью нагрузки с сетью.				
Аварийные режимы работы ТП.	3	0	0	4
Тема 17. Внешние и внутренние аварии ТП.				
ИТОГО по 6-му семестру	27	18	14	81
ИТОГО по дисциплине	27	18	14	81

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Решение задач по разделу «Неуправляемые и управляемые выпрямители. Зависимые (ведомые сетью) инверторы».
2	Решение задач по разделу «Системы управления преобразовательными устройствами».
3	Решение задач по разделу «Преобразователи постоянного тока»
4	Решение задач по разделу «Преобразователи переменного напряжения. Преобразователи частоты (ПЧ)».

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование работы силовых полупроводниковых приборов
2	Исследование работы однофазного тиристорного преобразователя
3	Исследование системы импульсно-фазового управления (СИФУ) тиристорным преобразователем постоянного тока
4	Исследование узла нелинейного токоограничения
5	Исследование характеристик широтно-импульсного преобразователя на IGBT-модулях

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Розанов Ю.К., Лепанов М.Г. Силовая электроника Учебник и практикум для вузов; под ред. Розанова Ю.К. Москва: Изд. Юрайт – 2020-206 с	10
2	Зиновьев, Г.С. Силовая электроника: учебное пособие для бакалавров / Г.С. Зиновьев. – М.: Юрайт, 2014. – 667 с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Иванов, А.П. Преобразовательная техника: Конспект лекций / А.П. Иванов. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2003. – 112 с.	25
2	Розанов, Ю.К. Электронные устройства электромеханических систем: учебное пособие – М.: Академия, 2004. – 272 с.	15
2.2. Периодические издания		
1	Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.	
2	Электрооборудование: эксплуатация и ремонт / Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2021 г.	
3	Электрик Международный Электротехнический Журнал/ Учредитель ДП «Издательство Радиомотор» Киев,, «Радиомотор». Архив номеров 2018 г.	
4	Информационно-аналитический журнал Электроэнергетика: сегодня, завтра. ООО «Издательский Дом «Деловая Пресса», ИП Левлюх Ю.А. Архив номеров 2019 -2024 г.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Родыгин, А. В. Силовая электроника : учебное пособие / А. В. Родыгин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 72 с.	https://www.iprbookshop.ru/91420.html	сеть Интернет /авторизованный
Основная литература	Родыгин, А. В. Устройства силовой электроники : учебное пособие / А. В. Родыгин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 76 с.	https://www.iprbookshop.ru/99231.html	сеть Интернет /авторизованный
Основная литература	Негадаев, В. А. Силовая электроника : учебное пособие / В. А. Негадаев. — Кемерово :КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 126 с.	https://e.lanbook.com/book/145145	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Силовая полупроводниковая элементная база. Технология производства. Конструктивные решения : учебное пособие / В. Я. Фролов, А. М. Сурма, К. Н. Васерина, А. А. Черников. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с.	https://e.lanbook.com/book/206330	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Белоус, А. И. Полупроводниковая силовая электроника / А. И. Белоус, С. А. Ефименко, А. С. Турцевич. — Москва :Техносфера, 2013. — 216 с.	https://e.lanbook.com/book/73530	сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная литература	Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: учебник,— 2-е изд., стер./ И.И. Иванов [и др.]. — Электрон. версия учебника. —Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 736 с.	https://e.lanbook.com/book/254627	сеть Интернет /авторизованный
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2023 гг.	http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/	сеть Интернет /авторизованный
Методические указания для студентов по освоению дис-	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Силовая электроника» основной профессиональной об-	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/свободный

циплины	разовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по выполнению лабораторных работ. Лысьва 2021 г.		
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Силовая электроника» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации практических занятий. Лысьва 2021 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/свободный
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Силовая электроника» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва 2021 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/свободный

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Не используется	

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университет	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция. Лабораторная работа. Практические занятия.	Рабочее место преподавателя	
	Доска аудиторная для написания мелом	
	Стенд "Комплектующие трансформаторов"	
	Стенд "Комплектующие двигателя постоянного тока"	
	Стенд "Разновидности двигателей постоянного тока"	
	Макет выставочный тяжелого электродвигателя ВАСО	
	Лабораторное оборудование "Электропривод"	2
	Лабораторное оборудование "Электрические машины"	2
	Лабораторный стенд	2
	ЛС Автоматизированное управление электроприводом	
	Модульный стенд "Электрические машины"	
	Осциллограф	
	Учебный стенд СВТ-1	
	Стенд лабораторный "Трансформаторы"	
	Лабораторный стенд "Электрооборудование и автоматика центробежного насоса"	
	Мультимедиа проектор	
	Автотрансформатор ЛАТР	
	Ваттметр	2
	Доски учебные	
	Синхроноскоп Э327	
	Электрический двигатель	5
	Измеритель шума и вибрации	
	Моментмер	5
	Строботахометр	4
	Трансформатор ОСМ-0,1	
	Частотомер Ф5043	2

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

3. Объем и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	9	9
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	7	7
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины (очно-заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Элементная база устройств силовой электроники	2	0	2	6
Введение. Тема 1. Силовые полупроводниковые приборы (СПП). Тема 2. Параметры СПП.				
Неуправляемые и управляемые выпрямители. Зависимые (ведомые сетью) инверторы.	6	6	4	28
Тема 3. Выпрямители. Тема 4. Коммутация токов в фазах питающего трансформатора. Тема 5. Инверторный режим работы ТП. Тема 6. Трехфазный мостовой ТП. Тема 7. Энергетические характеристики тиристорного электропривода постоянного тока				
Требования к параметрам управляющих (включающих) импульсов.	2	0	2	16
Тема 8. Требования к параметрам управляющих (включающих) импульсов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 9. Системы импульсно-фазового управления (СИФУ). Классификация и принципы построения. Тема 10. Основные узлы многоканальной СИФУ.				
Способы реверса вентильного АЭП постоянного тока	2	0	0	8
Тема 11. Бесконтактные реверсивные схемы с двух-комплектными ТП. Тема 12. Системы с совместным и с отдельным управлением комплектами вентилей реверсивного ТП				
Преобразователи постоянного тока.	3	2	0	14
Тема 13. Виды преобразователей постоянного тока. Тема 14. Широтно-импульсные преобразователи (ШИП) для управления двигателями постоянного тока				
Преобразователи переменного напряжения. Преобразователи частоты (ПЧ).	2	1	1	30
Тема 15. Схемы преобразователей переменного напряжения. Классификация преобразователей частоты. Тема 16. ПЧ с непосредственной связью нагрузки с сетью.				
Аварийные режимы работы ТП.	1	0	0	6
Тема 17. Внешние и внутренние аварии ТП.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	9	7	108
ИТОГО по дисциплине	18	9	7	108

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Решение задач по разделу «Неуправляемые и управляемые выпрямители. Зависимые (ведомые сетью) инверторы».
2	Решение задач по разделу «Системы управления преобразовательными устройствами».
3	Решение задач по разделу «Преобразователи переменного напряжения. Преобразователи частоты (ПЧ)».

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование работы однофазного тиристорного преобразователя
2	Исследование системы импульсно-фазового управления (СИФУ) тиристорным преобразователем постоянного тока
3	Исследование узла нелинейного токоограничения
4	Исследование характеристик широтно-импульсного преобразователя на IGBT-модулях

3. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	16	16
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	6	6
- лабораторные работы (ЛР)	4	4
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	4	4
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	+	+
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	155	155
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	9	9
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Элементная база устройств силовой электроники	1	0	2	10
Введение. Тема 1. Силовые полупроводниковые приборы (СПП). Тема 2. Параметры СПП.				
Неуправляемые и управляемые выпрямители. Зависимые (ведомые сетью) инверторы.	1	4	2	40
Тема 3. Выпрямители. Тема 4. Коммутация токов в фазах питающего трансформатора. Тема 5. Инверторный режим работы ТП. Тема 6. Трехфазный мостовой ТП. Тема 7. Энергетические характеристики тиристорного электропривода постоянного тока				
Требования к параметрам управляющих (включающих) импульсов.	1	0	0	22
Тема 8. Требования к параметрам управляющих				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
(включающих) импульсов. Тема 9. Системы импульсно-фазового управления (СИФУ). Классификация и принципы построения. Тема 10. Основные узлы многоканальной СИФУ.				
Способы реверса вентильного АЭП постоянного тока	1	0	0	20
Тема 11. Бесконтактные реверсивные схемы с двух-комплектными ТП. Тема 12. Системы с совместным и с отдельным управлением комплектами вентилей реверсивного ТП				
Преобразователи постоянного тока.	1	0	0	20
Тема 13. Виды преобразователей постоянного тока. Тема 14. Широтно-импульсные преобразователи (ШИП) для управления двигателями постоянного тока				
Преобразователи переменного напряжения. Преобразователи частоты (ПЧ).	1	0	0	33
Тема 15. Схемы преобразователей переменного напряжения. Классификация преобразователей частоты. Тема 16. ПЧ с непосредственной связью нагрузки с сетью.				
Аварийные режимы работы ТП.	0	0	0	10
Тема 17. Внешние и внутренние аварии ТП.				
ИТОГО по 7-му семестру	6	4	4	155
ИТОГО по дисциплине	6	4	4	155

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Решение задач по разделу «Неуправляемые и управляемые выпрямители. Зависимые (ведомые сетью) инверторы».
2	Решение задач по разделу «Системы управления преобразовательными устройствами».

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование работы однофазного тиристорного преобразователя
2	Исследование системы импульсно-фазового управления (СИФУ) тиристорным преобразователем постоянного тока