МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА» (БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО

Директор института заочного образования

YTBEPWIAIO

Директор института энергетики, информационных технологий и управляющих систем

канд. техн. наук, доцент

А.В. Белоусов

канд. пед. наук, доцент

СЕСпесивцева

2021 г.

«20 me Tunge

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

направление подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки:

Электроснабжение

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем Кафедра электроэнергетики и автоматики Программа дисциплины составлена на основании требований:

- •Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом № 144 Министерства образования и науки Российской Федерации 28 февраля 2018 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В. Г. Шухова в 2021 году.

(Составитель: канд. техн. наук, доцент(Ю. В. Скурятин)
]	Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электр	оэнергетики и ав-
гома	иатики	
	« <u>15</u> » 2021 г., протокол № <u>11</u>	
•	« 75 »ZOZI I., IIPOTOKOJI Nº 47	
		· ·
	Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент	_(А. В. Белоусов)
]	Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой з	лектроэнергетики
	втоматики	
	H	
,	Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент	(А. В. Белоусов)
	7//	_ ()
	« 15 » _ сессов 2021 г.	
	Рабочая программа одобрена методической комиссией инст	гитута энергетики,
инф	формационных технологий и управляющих систем	
_		
	«»2021 г., протокол №	
	Market	
	Председатель: канд. техн. наук, доцент	(А. Н. Семернин)
4.		

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Коди наименование компетенции ПК-3. Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов ПК-3. Способен анализировать режимы работы систем электроник систем электроник систем электроник систем особенностей их копструкции; принципов действия и особенностей футкционирования основных типов преобразователей устройства и принципов действия систем управления преобразователей; методов анализа, экспертие, основных состношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, экспероментального исследования устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводить в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводить с соответствии с заданием анализ объектов заданием анализ об	Код и наименование компетенций ПК-3. Способен дагализировать режимы работы систем электросиабжения объектов ПК-3. Понимает припцип действия и применяет полупроводниковых преобразователей, функционирующих преобразователей дрикционирующих преобразователей дрикционирующих принципов и электроситей дрикционирующих принципов и особенностей из консторукции; принципов действия и принципов действия и принципов и особенностей из консторукции; принципов действия и особенностей функционировация основных типов преобразователями; устройства и принципов действия и особенностей функционировация основных типов преобразователями; устройства и принципов действия систем управления преобразователей; методов анализа моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники протяводить, в соответствии с задащем, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснайжения объектов; инстользовать на практик методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснайжения объектов; инстользовать на практик методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснайжения объектов; использовать на практик методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практик методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практик методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практик методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; или в применения объектов; или в применения объектов;	Г одородия			
компетен ций ПК-3. Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов ПК-3.1 Понимает принцип действия и применяет методы расчета силовых преобразователей, функционирующих в составе систем электроснабжения объектов систем электроник и принципов их посросиия; основных характеристик, параметров, области применения современных применения современных применения сособенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электронней преобразователей; методов диковых приборазователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электронники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых производить свых преобразователей и роизводить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроннабжения объектов;	индиваторы достражения обучения по дисципине объектов	Категория (группа)	Кол и наименование	Код и наименование	Наименование показателя
прий IIK-3. Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	прий ПК-3. Способен апализировать режимы работы систем электроснабжения объектов о			индикатора достижения	оценивания результата
ПК-3. Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов ПК-3.4. Понимает принцип работы систем электроснабжения объектов ПК-3.4. Понимает принцип работы систем электроснабжения объектов ПК-3.4. Понимает принцип расчета силовых преобразователей, функционирующих составе систем электроенабжения объектов ПК-3.4. Понимает принцип расчета силовых преобразователей, функционирующих составе систем электроенабжения объектов ПК-3.4. Понимает принцип расчета силовых преобразователей дижения устройств силовой электронки и принципов допасти применения современных полупроводниковых приборов, применяемых в силовой электронке, особенностей функционирования основных типов преобразователей электрониства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электропики. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приобразователей для систем уприборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	ПК-3. Способен анализировать режимы систем электроснабжения объектов принемент методы расчета силовых порхоровалателей, функционирующих систем электроснабжения объектов функционирующих систем электроснабжения объектов построення; оставы систем электроснабжения объектов построення; оставы систем электроснабжения объектов построення; остовных характеристик особенностей из конструкции; принципов действия и особенностей функционировация основных типов пресобразователей электронергии; устройств и принципов действия собенностей функционировация основных типов пресобразователей электронергии; устройства и принципов действия сособенностей функционировация соготошений параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа модслирования, экспериментального исследовация устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметрой и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализа и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы на практике методы преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы преобразователей для систем электроснабжения объектов и на преобразователей для систем электроснабжения объектов и на преобразователей для систем электроснабжения объектов и на преобразоват		компетенции	компетенции	обучения по дисциплине
анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов ипреобразователей, функционирующих систем электроснабжения объектов ипреобразователей, функционирующих систем электроснабжения объектов ипреобразователей, функционирующих систем электроснабжения объектов ипреобразователей, функционирования объектов ипреобразователей, функционирования объектов ипреобразователей и принципов действия и особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров, обзасти их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и остовных соотношений, параметров и онергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники и производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	анализировать режимы работы объектов о	ции	ПК-3 Способен	ПК-3.4 Понимает принцип	Հրորոս.
работы систем электроснабжения объектов полупроводниковых преобразователей, функционирующих в составе систем электроснабжения объектов потроения; основных характеристик, параметров, примсиясымых в силовой электрониковых приборов, примсиясымых в силовой электронике, особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователей электроэнергии; основных соотношений, параметров и энертетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, эксперимки. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем упровараний, а соотношений, параметров устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	работы систем полупроводниковых преобразователей, функционирующих в составе систем электроснабжения объектов о				
электроснабжения объектов преобразователей, функционирующих в составе электроснабжения объектов принципов их построения; алектроснабжения объектов применения современных полупроводниковых приборов, применяемых в силовой электронике, особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электрочертии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных характерити; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных сарактеронертии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных сарактеронерты электрочерты и принципов действия систем управления преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	объектов объектов програзователей, функционирующих составе систем электроснабжения объектов остовных характеринки и принципов им полупроводниковых приборов, примсиясных прособразователей им конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов пресобразователями; основных соотношений параметров и энергетических характеристик преобразователей; мстодов апализа моделирования, экспериментального исследования устройсте силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответтвии с заданием, анализ и расчет полупроводователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критери выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критери выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критери выборе силовых преобразователей для систем за преобразователей для систем за преобразователей для систем за преобраз			_	_ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
объектов преобразователей, функционирующих в составе систем электроенабжения объектов преобразователей, функционирующих в состовен удетем объектов основных характеристик, парамстров, области применения современных полупроводниковых приборов, применяемых в силовой электронике, особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционировании основных типов преобразователей электроэнертии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделировании, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых просоразователей для систем электроснабжения объектов;	объектов преобразователей, функционирующих в составе систем электроснабжения объектов построения; основных характеристик применения современных приборов, применяемых в силовой электронике и конструкции; принципов действия и особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электронисе электронисти, устройства и принципов действия систем управления преобразователей; преобразователей; методов и энертетических характеристик преобразователей; методов анализа моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить расчет принциповых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и расчете электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критери выбра силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критери выбра силова выстем на практики применения для систем для систем дателей для систем для систем для систем для систем для систем для			•	
функционирующих всетаве систем электроснабжения объектов построения; основных характеристик, парамстров, области применения современных полупроводниковых приборов, применяемых в силовой электронике, особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнертии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых прооров устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых прооров устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых прооров устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых проороводниковых прооровод	функционирующих систем электроснабжения объектов применения современным полупроводниковых приборов, примсиясмых преобразователей электронергии; устройства и прицципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений парамстров и эпергетических характеристик преобразователей; методов анализа моделирования, эксперимситального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать па практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; и выборе силователей для систем электроснабжения объектов; и выборе силователей для с				1
составе систем электроснабжения объектов применения современных полупроводниковых приборов, применяемых в силовой электронике, особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнертии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с задапием, апализ и расчет полупроводниковых пробразователей для систем электроснабжения объектов;	постраве систем электроснабжения объектов применения характеристик параметров, области применения современных приборов, применяемых в силовой электронике особенностей функционирования основных типов преобразователей электрониеги устройства и принципов действия систем управления преобразователей электронертин; устройства и принципов действия систем управления преобразователей; устройства и принципов действия систем управления преобразователей; методов и энергетических характеристик преобразователей; методов данализа моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практики методы и расчетем для и расчете				1
электроснабжения объектов основных характеристик, параметров, области применения современных полупроводниковых приборов, применяемых в силовой электронике, особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнертии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых прообразователей для систем прообразователей для систем электроснабжения объектов;	электроснабжения объектов применения современных приморов, применяемых в силовой электронике особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотнопнений параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборя силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборя силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборя силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборя силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборя силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборя силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборя силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборя силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборя силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и на практике методы и на практике методы на практике методы и на пр				-
параметров, ооласти применения современых полупроводниковых приборов, применяемых в силовой электронике, особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнертии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых прробразователей для систем электроенабжения объектов;	применения современных приборов, применяемых гимовой электронике особенностей их конструкции; принципов действия и конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для иситем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и расчетем электроснабжения на практике методы и расчетем объектов; использовать на практике методы и расчетем объектов; и расчетем				1 1
полупроводниковых приборов, применяемых в силовой электронике, особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	полупроводниковых приборов, применяемых в силовой электронике особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электронергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователей электронергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователей преобразователей; методов и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и кригерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и кригерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и кригерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и кригерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и кригерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и кригерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и расчета электроснабжения на практике методы и расчета на практике методы и расчета на практике методы и расчета н			1	1 1 /
приборов, применяемых в силовой электронике, особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	приборов, применяемых в силовой электронике особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнертии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа. моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полутировораниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для с истем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для с истем электроснабжения объектов; использовать и практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для с истем электроснабжения объектов; использовать и практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для с истем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для с истем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для с истем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критери на выборе силова на практике методы преобразователей для систем электроснабжения объектов; практике методы				
спловой электронике, особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	силовой электронике особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электронергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать па практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать па практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать па практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать па практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использователей для и расчета электроснабжения объектов; использователей для и расчета электроснабжения объектов; использователей для объектов; объектов объектов; объектов объектов; объектов объектов; объек				• •
особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	особенностей их конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для с истем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для с истем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для с истем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для с истем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для с истем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для с истем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для с истем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для с истем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для с истем электроснабжения объектов; использовать на практике электроснабжения объектов; и на				приборов, применяемых в
конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых прообразователей для систем электроснабжения объектов;	конструкции; принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений параметров и энертетических характеристик преобразователей; методов анализа моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать па практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать па практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать па практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать па практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; и расчета наримен				силовой электронике,
принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	принципов действия и особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа. моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать побъектов; использовать объектов; использовать объектов; использовать объектов; использовать объектов; использовать объектов; использовать объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; и расчета управления и расчета управления и расчета упрактике на практике на пр				особенностей их
особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	особенностей функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроенабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выборе силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критери выборе силовах и преобразователей для систем электроснабжения объектов; и преобразователей для систем электроснабжения объектов; и преобразователей для систем электроснабжения объектов и преобразователей для систем электроснаб				конструкции;
функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	функционирования основных типов преобразователей электроэпертии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа. моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать преобразователей для систем электроснабжения объектов; наректроснабжения объектов;				принципов действия и
типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	типов преобразователей электрорнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализамоделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметрое и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать и практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике и практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; и преобразователей для систем электроснабжения объект				особенностей
типов преобразователей электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	типов преобразователей электрорнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализамоделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметрое и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать и практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике и практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; и преобразователей для систем электроснабжения объект				функционирования основных
электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	электроэнергии; устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа. моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; на практике истем электроснабжения объектов; использовать на практике истоды и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; на практике истем электроснабжения истем эле				= -
устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	устройства и принципов действия систем управления преобразователями; основных соотношений. параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа. моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использоват на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Иавыки анализа и расчета электроснабжения объектов;				<u> </u>
действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	действия систем управления преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать и практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета электроснабжения объектов;				1
преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	преобразователями; основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; иля систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				* 1
основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	основных соотношений, параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать па практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета электроснабжения объектов;				· -
параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	параметров и энергетических характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				* *
характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	характеристик преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройсте силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				· ·
преобразователей; методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	преобразователей; методов анализа. моделирования, экспериментального исследования устройсте силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметрое и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				
методов анализа, моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	методов анализа. моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; на практике на практике и преобразователей для систем электроснабжения объектов; на практих и расчета и рас				
моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	моделирования, экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				
экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	экспериментального исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; на практике объектов; на практике объектов; на преобразователей для систем электроснабжения объектов;				
исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	исследования устройств силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметрое и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; на преобразователей для систем электроснабжения объектов; на преобразователей для систем электроснабжения объектов; на на практике и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; навыки анализа и расчета				· ·
силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	силовой электроники. Умения: выполнять расчет параметрое и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				1 =
Умения: выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	Умения: выполнять расчет параметрое и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				
выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	выполнять расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; на нализа и расчета				
и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	и выбор полупроводниковых приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				
приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	приборов устройств силовой электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				1
электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	электроники производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				
производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	производить, в соответствии с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				
с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	с заданием, анализ и расчет полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				*
полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов;	полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				=
преобразователей для систем электроснабжения объектов;	преобразователей для систем электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				· •
электроснабжения объектов;	электроснабжения объектов; использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				
	использовать на практике методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				
	методы и критерии выбора силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				_
	силовых преобразователей для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				l -
	для систем электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				
	электроснабжения объектов; Навыки анализа и расчета				
	Навыки анализа и расчета				
<u> </u>					l =
Навыки анализа и расчета	<i></i>				Навыки анализа и расчета
	оазовых полупроводниковых				базовых полупроводниковых
HUDDINI MIMILIA II DUO IOTA	Ι ΩΩΩΟΙΙΥ ΠΩΠΛΙΠΑΩΡΩΠΙΙΧΙΛΩΡΙΙΥ				<u> </u>

		преобразователей для систем электроснабжения объектов.
		электроенаожения объектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-3. Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины	
1	Электроснабжение	
2	Основы электропривода	
3	Тереходные процессы в электроэнергетических системах	
4	Силовая электроника	
5	Электробезопасность	
6	Электрические станции и подстанции	
7	Электроэнергетические системы и сети	

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки.

Форма промежуточной аттестации экзамен (8 семестр)

Вид учебной работы	Всего	Семестр
	часов	№ 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	10	10
лекции	4	4
лабораторные	2	2
практические	2	2
групповые консультации в период теоретического обучения и	2	2
промежуточной аттестации		
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и	170	170
групповые консультации, в том числе:		
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям	116	116
(лекции, практические занятия, лабораторные занятия)		
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс <u>4</u> Семестр <u>8</u>

			ел по ві	ематиче идам уч зки, час	ебной
№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Лекции	Практические	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Введение в силовую электронику				
1.1	Классификация устройств силовой электроники. Энергетические показатели устройств силовой электроники. Энергетические показатели качества электромагнитных процессов. Энергетические показатели качества использования элементов устройства и устройства в целом.	1			4
1.2	Элементная база устройств силовой электроники. Трансформаторы и реакторы, конденсаторы. Силовые полупроводниковые приборы. Силовые диоды, тиристоры, транзисторы.				7
1.3	Режимы работы и схемы включения силовых полупроводниковых приборов. Потери энергии в силовых полупроводниковых приборах (СПП). Тепловые процессы в СПП. Охлаждение СПП. Расчет допустимого тока и допустимой перегрузки по току СПП. Групповое соединение СПП: последовательное, параллельное, смешанное. Коммутация СПП. Формирование траектории переключения СПП, снабберные цепи. Драйверы СПП. Защита СПП от перегрузок по току и перенапряжений.	1	2		8
	правляемые выпрямители			1	
2.1	Классификация выпрямителей. Параметры выпрямителей. Однофазные управляемые выпрямители.	1			8
2.2	Трехфазный управляемый выпрямитель с общей нулевой точкой и мостовые управляемые выпрямители с различной нагрузкой. Принцип действия, временные диаграммы, характеристики, параметры.	1		2	10
2.3	Учет коммутационных процессов, внешние характеристики выпрямителей. Высшие гармонические составляющие в кривой выпрямленного напряжения и первичного тока выпрямителей. Энергетические показатели выпрямителей.				4
3. E	Ведомые сетью инверторы	- I		Г	
3.1	Переход от режима выпрямления к режиму инвертирования. Работа однофазных ведомых инверторов. Регулировочные характеристики				5

	инвертора. Работа трехфазных ведомых инверторов.		
	Принцип действия, временные диаграммы.		
	Опрокидывание инвертора ведомого сетью.		
	Энергетические характеристики инверторов.		
4.	Регуляторы переменного напряжения.		
4.1	Общие положения. Схемы однофазных и трехфазных		5
	регуляторов. Способы управления. Работа регулятора		
	на активную и активно-индуктивную нагрузку.		
	Основные параметра и характеристики.		
5.	Импульсные преобразователи постоянного напряжения	<u> </u>	<u> </u>
5.1	Общие положения. Устройство и принцип действия		5
	понижающего, повышающего, инвертирующего		
	импульсных преобразователей постоянного		
	напряжения. Способы управления. Основные параметра		
	и характеристики.		
6.	Автономные инверторы	L L	l
6.1	Классификация автономных инверторов. Автономный		11
0.1	инвертор напряжения, автономный инвертор тока,		
	автономный резонансный инвертор. Назначение и		
	область применения автономных инверторов. Принцип		
	действия. Способы формирования и регулирования		
	выходного напряжения однофазных автономных		
	инверторов напряжения.		
6.2	Способы формирования и регулирования выходного		13
0.2	напряжения трехфазных автономных инверторов		15
	напряжения. Учет коммутационных процессов в		
	автономных инверторах напряжения. Гармонический		
	состав выходного напряжения трехфазного инвертора.		
	Выпрямительный режим работы автономных		
	инверторов напряжения.		
6.3	Многоуровневые инверторы. Классификация.		4
	Разновидности схем многоуровневых инверторов.		
	Область применения. Принцип действия. Временные		
	диаграммы. Матричные преобразователи.		
7.	Системы управления преобразователей	1	<u> </u>
	Принципы построения и основные узлы систем		7
	управления тиристорными преобразователями.		
	Системы импульсно-фазового управления. Принципы		
	построения и основные узлы систем управления		
	транзисторными преобразователями. Реализация		
	широтно-импульсной модуляции. Системы управления		
	преобразователей на основе микропроцессорной		
	техники. Знакомство с архитектурой микроконтроллера		
	К1986BE92QI. Периферийные модули		
	микроконтроллера К1986BE92QI.		
8.	Полупроводниковые преобразователи систем электроснаб	жения	l l
8.1	Составляющие трехфазной мощности при		4
	несимметричной, нелинейной нагрузке: активная		
	мощность, мощность сдвига, мощность несимметрии,		
	мощность искажения. Тиристорные компенсаторы		
	реактивной мощности. Назначение и область		
	применения. Устройство и принцип действия,		
	параметры и характеристики		
8.2	Статические компенсаторы реактивной мощности		7
	The first the fi	L	L

	(СТАТКОМ). Назначение и область применения.				
	Устройство и принцип действия, параметры и				
	характеристики СТАТКОМ.				
8.3	Силовые активные фильтры. Классификация.				9
	Назначение и область применения. Устройство и				
	принцип действия. Параметры и характеристики.				
8.4	Твердотельные трансформаторы. Классификация.				5
	Назначение и область применения. Устройство и				
	принцип действия. Параметры и характеристики.				
	ВСЕГО	4	2	2	116

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ π/π	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
		семестр № <u>8</u>		CFC
1	Введение в силовую электронику	Расчет параметров и выбор силовых полупроводниковых приборов. Тепловой расчет силовых полупроводниковых приборов.	2	2
2	Введение в силовую электронику	Выбор и расчет защитных цепей силовых полупроводниковых приборов.		4
3	Управляемые выпрямители	Расчет трехфазного управляемого выпрямителя (выпрямительный и инверторный режим).		4
4	Регуляторы переменного напряжения.	Расчет регулятора переменного напряжения.		2
5	Импульсные преобразователи постоянного напряжения	Расчет понижающего и повышающего ИППН.		2
6	Автономные инверторы	Расчет трехфазного автономного инвертора напряжения.		4
7	Системы управления преобразователей	Организация управления трехфазным автономным инвертором напряжения в режиме векторной широтно-импульсной модуляции.		4
8	Полупроводниковые преобразователи систем электроснабжения	Расчет СТАТКОМ. Организация управления СТАТКОМ		4
9	Полупроводниковые преобразователи систем электроснабжения	Расчет силового активного фильтра. Организация управления силовым активным фильтром.		6
		ИТОГО:	2	32

4.3. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование	Тема лабораторного занятия	К-во	К-во
Π/Π	раздела дисциплины		часов	часов
				CPC
		семестр № <u>8</u>		
1	Введение в силовую	Исследование ключевого режима		6
	электронику	работы силовых полупроводниковых		
		приборов.		
2	Управляемые	Исследование однофазного		6
	выпрямители	мостового управляемого выпрямителя		
3	Управляемые	Исследование трехфазного	2	6
	выпрямители	мостового управляемого выпрямителя		
4	Автономные	Исследование однофазного		6
	инверторы	мостового автономного инвертора		
		напряжения		
5	Автономные	Исследование трехфазного		8
	инверторы	мостового автономного инвертора		
		напряжения		
	·	ИТОГО:	2	32

4.4. Содержание курсового проекта/работы

«Не предусмотрено учебным планом»

4.5. Содержание расчетно-графического задания

Выполнение расчетно-графического задания преследует следующие цели: формирование умений выполнения расчетов параметров и выбора полупроводниковых приборов устройств силовой электроники; формирование умений выполнения анализа и расчета полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов; формирование навыков анализа и расчета базовых полупроводниковых преобразователей для систем электроснабжения объектов.

Расчетно-графическое задание оформляется на листах формата A4 объемом 20-25 страниц и включает:

- титульный лист;
- техническое задание;
- содержание;
- введение;
- основная часть, состоящая из разделов, подразделов и пунктов;
- список используемой литературы.

Пример расчетно-графического задания (семестр №8)

Тема: "Разработка трехфазного автономного инвертора напряжения". По заданным исходным данным, приведенным в таблице 1, необходимо:

- разработать силовую часть трехфазного автономного инвертора напряжения;
- выполнить синтез управления (математическую модель) с широтно-импульсной модуляцией.

Таблица 1

Выходное	Активное	Индуктивность	Выходная	Напряжение
линейное	сопротивление	нагрузки	частота	источника
напряжение	нагрузки			питания
нагрузки				
$U_{\rm HJI} = 280 \; {\rm B}$	$R_{\rm H} = 5 {\rm O_M}$	$L_{\rm H} = 0.1 \; \Gamma_{\rm H}$	f = 35 Гц	Ud = 540 B

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-3. Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.4. Понимает принцип действия и применяет методы расчета силовых полупроводниковых преобразователей, функционирующих в составе систем электроснабжения объектов	Экзамен, защита РГЗ, защита лабораторных работ.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации Промежуточная аттестация осуществляется после завершения изучения дисциплины в конце **восьмого семестра** в форме **экзамена**.

Экзамен включает две части: теоретическую (2 вопроса) и практическую (1 задача). Для подготовки к ответу на вопросы билета и решение задачи, которые студент выбирает случайным образом, отводится время 30-45 минут. После проверки задачи и ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель может задать дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам не известно студенту заранее, но известен полный перечень вопросов и примеры типовых задач. Ежегодно на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

Курс 4 семестр №8

	Наименование	Содержание вопросов (типовых заданий)		
No		Содержание вопросов (типовых задании)		
п/п	раздела дисциплины			
.	D=	1 V		
1	Введение в силовую электронику	 Классификация устройств силовой электроники. Энергетические показатели устройств силовой электроники. Элементная база устройств силовой электроники. Классификация. Назначение. Основные характеристики, особенности. Режимы работы и схемы включения силовых 		
		полупроводниковых приборов. 5. Потери энергии в силовых полупроводниковых приборах (СПП). Тепловые процессы в СПП. Охлаждение СПП.		
		6. Расчет допустимого тока и допустимой перегрузки по току силовых полупроводниковых приборов.		
		7. Групповое соединение силовых полупроводниковых приборов: последовательное, параллельное, смешанное. 8. Коммутация силовых полупроводниковых приборов (СПП). Формирование траектории переключения СПП.		
		9. Снабберные цепи. Назначение, схемы, принцип действия, расчет. 10. Драйверы силовых полупроводниковых приборов. Назначение. Схемы. Принцип действия. Расчет. 11. Защита силовых полупроводниковых приборов от		
		перегрузок по току и перенапряжений.		
2	Управляемые выпрямители	12. Классификация выпрямителей. Принцип действия. Параметры выпрямителей.		
		13. Однофазный двухполупериодный выпрямитель с нулевой точкой с различной нагрузкой. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры и характеристики. Достоинства и недостатки.		
		14. Однофазный двухполупериодный мостовой выпрямитель с различной нагрузкой. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры и характеристики. Достоинства и недостатки.		
		15. Трехфазный управляемый выпрямитель с общей нулевой точкой с различной нагрузкой. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры и характеристики. Достоинства и недостатки.		
		16. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель с различной нагрузкой. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры и характеристики. Достоинства и недостатки.		
		17. Учет коммутационных процессов в выпрямителях, внешние характеристики выпрямителей. 18. Высшие гармонические составляющие в кривой выпрямленного напряжения и первичного тока выпрямителей.		

		19. Энергетические показатели выпрямителей.
3	Ведомые сетью	20. Однофазный инвертор ведомый сетью. Переход от
	инверторы	режима выпрямления в режим инвертирования. Принцип
		действия. Временные диаграммы. Регулировочные
		характеристики инвертора.
		21. Работа трехфазных ведомых инверторов. Принцип
		действия. Временные диаграммы. Регулировочные
		характеристики инвертора. Энергетические
		характеристики инверторов.
4	Регуляторы	22. Схемы однофазных и трехфазных регуляторов
	переменного	переменного напряжения. Принцип действия. Способы
	напряжения.	управления.
		23. Работа регулятора на активную и активно-
		индуктивную нагрузку. Основные параметра и
		характеристики регуляторов.
5	Импульсные	24. Классификация ИППН.
	преобразователи	25. Устройство и принцип действия понижающего
	постоянного	импульсного преобразователя постоянного напряжения.
	напряжения	26. Способы управления понижающим ИППН.
		27. Основные параметра и характеристики понижающего
		ИППН.
		28. Устройство и принцип действия повышающего импульсного преобразователя постоянного напряжения.
		29. Способы управления повышающим ИППН.
		30. Основные параметра и характеристики повышающего
		ИППН.
		31. Устройство и принцип действия инвертирующего
		импульсного преобразователя постоянного напряжения.
		32. Способы управления инвертирующим ИППН.
		33. Основные параметра и характеристики
		инвертирующего ИППН.
6	Автономные инверторы	34. Классификация автономных инверторов. Автономный
		инвертор напряжения, автономный инвертор тока,
		автономный резонансный инвертор. Назначение и область
		применения автономных инверторов. Принцип действия.
		35. Способы формирования и регулирования выходного
		напряжения однофазных автономных инверторов
		напряжения.
		36. Способы формирования и регулирования выходного
		напряжения трехфазных автономных инверторов
		напряжения. 37. Учет коммутационных процессов в автономных
		инверторах напряжения.
		38. Гармонический состав выходного напряжения
		трехфазного инвертора.
		39. Выпрямительный режим работы автономных
		инверторов напряжения.
		40. Многоуровневые инверторы. Классификация.
		Разновидности схем многоуровневых инверторов. Область
		применения. Принцип действия. Временные диаграммы.
		41. Матричные преобразователи. Принцип действия.
		Временные диаграммы. Характеристики и параметры.
		Достоинства и недостатки.
7	Системы управления	42. Принципы построения и основные узлы систем

	преобразователей	управления тиристорными и транзисторными					
		преобразователями.					
		43. Системы управления преобразователей на основе					
		микропроцессорной техники. Функциональные и					
		структурные схемы.					
		44. Архитектура и периферийные модули					
		микроконтроллера К1986BE92QI.					
8	Полупроводниковые	45. Тиристорные компенсаторы реактивной мощности.					
	преобразователи систем	Принцип действия. Временные диаграммы.					
	электроснабжения	Характеристики и параметры. Достоинства и недостатки.					
		46. СТАТКОМ. Принцип действия. Временные					
		диаграммы. Характеристики и параметры. Достоинства и					
		недостатки.					
		47. Силовые активные фильтры. Классификация.					
		Назначение и область применения. Устройство и принцип					
		действия. Временные диаграммы. Параметры и					
		характеристики.					
		48. Твердотельные трансформаторы. Классификация.					
		Назначение и область применения. Устройство и принцип					
		действия. Параметры и характеристики.					

Перечень примеров типовых задач для экзамена

Курс 4 семестр №8

3.6	Наименование	Содержание вопросов (типовых заданий)			
№	раздела дисциплины				
П/П	D.	1 T			
1	Введение в силовую	1. Для заданных параметров импульсов тока и рабочего			
	электронику	напряжения выполнить: предварительный выбор			
		транзистора, тепловой расчет транзистора, определить			
		температуру перегрева.			
		2. Для заданных параметров импульсов тока и рабочего			
		напряжения выполнить: предварительный выбор тиристора, тепловой расчет транзистора, определить			
		температуру перегрева.			
		- · · · · ·			
		3. Для заданного режима работы тиристора рассчитать параметры защитной RC-цепи.			
		4. Для заданного режима работы транзистора рассчитать			
		параметры защитной RDC-цепи.			
2	Управляемые	Для заданных параметров источника и нагрузки выполнить			
	выпрямители	расчет трехфазного управляемого выпрямителя.			
3	Ведомые сетью	Для заданных параметров источника и нагрузки рассчитать			
	инверторы	режим работы инвертора ведомого сетью.			
4	Регуляторы	Для заданных параметров источника и нагрузки выполнить			
	переменного	расчет регулятора переменного напряжения			
	напряжения.				
5	Импульсные	Для заданных параметров источника и нагрузки выполнить			
	преобразователи	расчет понижающего ИППН.			
	постоянного	Для заданных параметров источника и нагрузки выполнить			
	напряжения	расчет повышающего ИППН.			

6	Автономные инверторы	Для заданных параметров источника и нагрузки выполнить расчет силовой части трехфазного автономного инвертора				
		напряжения.				
7	Системы управления преобразователей	Привести функциональную схему системы векторного управления трехфазным автономным инвертором напряжения. Привести математическое описание алгоритма				
		управления трехфазным автономным инвертором напряжения в режиме векторной широтно-импульсной модуляции.				
8	Полупроводниковые преобразователи систем	Для заданных параметров источника и нагрузки выполнить расчет тиристорного компенсатора реактивной мощности.				
	электроснабжения	Для заданных параметров источника и нагрузки выполнить расчет силовой части CTATKOM.				
		Для заданных параметров источника и нагрузки выполнить расчет силовой части параллельного САФ.				

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

«Не предусмотрено учебным планом»

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется: в течение 8 семестра в форме собеседования во время проведения практических занятий, защиты лабораторных работ, защиты РГЗ.

5.3.1. Примеры типовых задач для практических занятий

Курс 4 семестр №8

	Наименование	Содержание вопросов (типовых заданий)			
№	раздела дисциплины				
Π/Π	_				
1	Введение в силовую	1. Для заданных параметров импульсов тока и рабочего			
	электронику	напряжения выполнить: предварительный выбор			
		транзистора, тепловой расчет транзистора, определить			
		температуру перегрева.			
		2. Для заданных параметров импульсов тока и рабочего			
		напряжения выполнить: предварительный выбор			
		тиристора, тепловой расчет транзистора, определить			
		температуру перегрева.			
		3. Для заданного режима работы тиристора рассчитать			
		параметры защитной RC-цепи.			
		4. Для заданного режима работы транзистора рассчитать			
		параметры защитной RDC-цепи.			
2	Управляемые	Для заданных параметров источника и нагрузки выполнить			
	выпрямители	расчет трехфазного управляемого выпрямителя.			
3	Ведомые сетью	Для заданных параметров источника и нагрузки рассчитать			
	инверторы	режим работы инвертора ведомого сетью.			

4	Регуляторы	Для заданных параметров источника и нагрузки выполнить			
	переменного	расчет регулятора переменного напряжения			
	напряжения.				
5	Импульсные	Для заданных параметров источника и нагрузки выполнить			
	преобразователи	расчет понижающего ИППН.			
	постоянного	Для заданных параметров источника и нагрузки выполнить			
	напряжения	расчет повышающего ИППН.			
6	Автономные инверторы	Для заданных параметров источника и нагрузки выполнить			
		расчет силовой части трехфазного автономного инвертора			
		напряжения.			
7	Системы управления	Привести функциональную схему системы векторного			
	преобразователей	управления трехфазным автономным инвертором			
		напряжения. Привести математическое описание алгоритма			
		управления трехфазным автономным инвертором			
		напряжения в режиме векторной широтно-импульсной			
		модуляции.			
8	Полупроводниковые	Для заданных параметров источника и нагрузки выполнить			
	преобразователи систем	расчет силовой части СТАТКОМ. Для заданных параметров источника и нагрузки выполнить расчет силовой части параллельного САФ.			
	электроснабжения				

5.3.3. Примеры типовых вопросов для защиты РГЗ

- 1. Назовите режимы работы и схемы включения силовых полупроводниковых приборов.
- 2. Какие составляющие потерь энергии в силовых полупроводниковых приборах (СПП)?
- 3. Как выполнить тепловой расчет СПП?
- 4. Как проверить температуру перегрева СПП?
- 5. Принципы организации охлаждения СПП?
- 6. Как выполняется предварительный выбор транзисторов инвертора?
- 7. Особенности коммутации силовых полупроводниковых приборов (СПП).
- 8. Что такое снабберная цепь. Назначение, схемы, принцип действия.
- 9. Как выполнен расчет снабберной цепи?
- 10. Назначение драйверов силовых полупроводниковых приборов.
- 11. Принцип действия трехфазного АИН.
- 12. Что такое широтно-импульсная модуляция?
- 13. Принципы векторной ШИМ.
- 14. Опишите структуру системы управления инвертором.

5.3.5. Перечень контрольных вопросов для защита лабораторных работ

В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы.

Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

No॒	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы				
1	Лабораторная работа №1. Исследование ключевого режима работы силовых полупроводниковых приборов.	 Поясните суть ключевого режима работы транзистора. Характеристики включения и выключения тиристоров. Характеристики включения и выключения транзисторов. Формирование траекторий переключения. Драйверы биполярных транзисторов с изолированным затвором. Снабберные цепи. 				
2	Лабораторная работа №2. Исследование однофазного мостового управляемого выпрямителя.	 Что представляет собой фазовый метод управления? Что понимают под углом отпирания тиристора? Принцип действия мостового управляемого выпрямителя. Понятие регулировочной характеристики. Принцип действия системы импульсно-фазового управления. Преимущества и недостатки однофазного мостового управляемого выпрямителя. 				
3	Лабораторная работа №3. Исследование трехфазного мостового управляемого выпрямителя.	1. Приведите схему трехфазного мостового управляемого выпрямителя. 2. Принцип действия мостового управляемого выпрямителя. 3. Понятие регулировочной характеристики. Регулировочная характеристика трехфазного мостового управляемого выпрямителя. 4. Влияние тиристорного преобразователя на питающую сеть. 5. Назовите достоинства и недостатки тиристорного мостового управляемого выпрямителя.				
4	Лабораторная работа №4. Исследование однофазного мостового автономного инвертора напряжения.	 Что такое автономный инвертор? Назовите типы автономных инверторов. В чем отличия автономного инвертора тока от автономного инвертора напряжения? Электромагнитные процессы, протекающие в автономном инверторе при работе на активно-индуктивную нагрузку. Перечислите существующие способы управления автономными инверторами. Управление автономным инвертором напряжения в режиме синусоидальной широтно-импульсной модуляции. Область применения автономных инверторов. 				
5	Лабораторная работа №5. Исследование трехфазного мостового автономного инвертора напряжения.	1. Устройство и принцип действия трехфазного мостового автономного инвертора напряжения (АИН). 2. Электромагнитные процессы, протекающие в автономном инверторе при работе на активно-индуктивную нагрузку. 3. Энергетические показатели АИН. 4. Способы управления АИН. 5. Управление АИН в режиме широтно-импульсной модуляции.				

No	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы				
		6. Влияние транзисторов.	характера	нагрузки	на	коммутацию

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена (восьмой семестр) используется следующая шкала оценивания: 2 — неудовлетворительно, 3 — удовлетворительно, 4 — хорошо, 5 — отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование	Критерий оценивания
показателя	
оценивания результата	
обучения по	
дисциплине	
Знания	Правильность изложения и интерпретации знаний
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Полнота ответа на вопросы экзаменационного билета
	Качество ответа на вопросы экзаменационного билета
	Самостоятельность подготовки ответа на вопросы экзаменационного
	билета
	Умение сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы
	Качество оформления ответа на вопросы экзаменационного билета
	Правильность применения теоретического материала
Навыки	Выбор метода решения задач
	Анализ результатов решения задач
	Обоснование полученных результатов

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

При промежуточной аттестации в форме экзамена в восьмом семестре:

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Правильность	При определении	В целом	Определяет:	Точно определяет:
изложения и	назначения и	определяет:	назначение и	назначение и
интерпретаци	классификации	назначение и	классификацию	классификацию
и знаний	устройств силовой	классификацию	устройств силовой	устройств силовой
	электроники,	устройств силовой	электроники,	электроники,
	основных	электроники,	основные	основные
	характеристик,	основные	характеристики,	характеристики,
	параметров,	характеристики,	параметры, область	параметры, область
	области	параметры, область	применения	применения
	применения	применения	современных	современных
	современных	современных	полупроводниковы	полупроводниковы

T	T	T	T
полупроводниковы	полупроводниковы	х приборов,	х приборов,
х приборов,	х приборов,	применяемых в	применяемых в
применяемых в	применяемых в	силовой	силовой
силовой	силовой	электронике,	электронике,
электронике,	электронике,	излагает и	излагает и
изложении и	излагает и	интерпретирует	интерпретирует
интерпретации	интерпретирует	особенностей их	особенностей их
особенностей их	особенностей их	конструкции. При	конструкции.
конструкции	конструкции.	этом допускает	
допускает	При этом	незначительные	
существенные	допускает	неточности,	
ошибки, которые	неточности,	которые способен	
не способен	которые способен	самостоятельно	
исправить, в том	исправить с	исправить	
числе и с	помощью		
помощью	преподавателя		
преподавателя	D ионом по от таке	Волгоругост т	Горония
При распознавании	В целом распознает	Распознает и	Безошибочно
и воспроизводстве	и воспроизводит	воспроизводит	распознает и
основных	основные	основные	воспроизводит
схемотехнических	схемотехнические	схемотехнические	основные
решений устройств	решения устройств	решения устройств	схемотехнические
силовой	силовой	силовой	решения устройств
электроники и	электроники и	электроники и	силовой
интерпретации	интерпретирует	интерпретирует	электроники и
принципов их	принципы их	принципы их построения. При	интерпретирует принципы их
построения допускает грубые	построения. При этом допускает	этом допускает	построения;
ошибки, которые не	неточности, которые	несущественные	постросния,
способен исправить с	способен исправить	несущественные неточности, которые	
•	с помощью	способен	
ПОМОЩЬЮ	преподавателя.		
преподавателя.	преподаватыя.	самостоятельно исправить.	
При интерпретации	В целом	Интерпретирует	Безошибочно
принципов действия	интерпретирует	принципы действия	интерпретирует
и особенностей	принципы действия	и особенности	принципы действия
функционирования	и особенности	функционирования	и особенности
основных типов	функционирования	основных типов	функционирования
преобразователей	основных типов	преобразователей	основных типов
электроэнергии	преобразователей	электроэнергии. При	преобразователей
допускает грубые	электроэнергии.	этом допускает	электроэнергии;
ошибки, которые не	При этом допускает	несущественные	sieriposiepinii,
способен исправить с	неточности, которые	неточности, которые	
помощью	способен исправить	способен	
преподавателя.	с помощью	самостоятельно	
1	преподавателя.	исправить.	
При описании	В целом описывает	Описывает	Безошибочно
устройства и	устройство и	устройство и	описывает
интерпретации	интерпретирует	интерпретирует	устройство и
принципов	принципы действия	принципы действия	интерпретирует
действия систем	систем управления	систем управления	принципы действия
управления	преобразователями.	преобразователями.	систем управления
преобразователями	При этом допускает	При этом допускает	преобразователями;
допускает грубые	неточности, которые	несущественные	r r assessment,
ошибки, которые не	способен исправить	неточности, которые	
способен исправить	с помощью	способен	
с помощью	преподавателя.	самостоятельно	
преподавателя.		исправить.	

	т	Τ_	Τ_	T
	При	В целом	Воспроизводит и	Безошибочно
	воспроизводстве и	воспроизводит и	интерпретирует	воспроизводит и
	интерпретации	интерпретирует	основные	интерпретирует
	основных	основные	соотношения,	основные
	соотношений,	соотношения,	параметры и	соотношения,
	параметров и	параметры и	энергетические	параметры и
	энергетических	энергетические	характеристики	энергетические
	характеристик	характеристики	преобразователей.	характеристики
	преобразователей	преобразователей.	При этом допускает	преобразователей;
	допускает	При этом допускает	несущественные	
	неточности, которые	неточности, которые	неточности, которые	
	не способен	способен исправить	способен	
	исправить с	с помощью	самостоятельно	
	помощью	преподавателя.	исправить.	
	преподавателя.	1	1	
	При	В целом	Воспроизводит и	Безошибочно
	воспроизводстве и	воспроизводит и	интерпретирует	излагает
	интерпретации	интерпретирует	основные	содержание и
	основных	основные	соотношения,	сущность методов
	соотношений,	соотношения,	параметры и	анализа и расчета,
	параметров и	параметры и	энергетические	моделирования,
	энергетических	энергетические	характеристики	экспериментальног
	характеристик	характеристики	преобразователей.	_
	преобразователей	преобразователей.	При этом допускает	о исследования
	допускает грубые	При этом допускает	несущественные	устройств силовой
	ошибки, которые не	неточности, которые	неточности, которые	электроники.
	способен исправить	способен исправить	способен	
	с помощью	с помощью	самостоятельно	
	преподавателя.	преподавателя.	исправить.	
Объем	Не знает	Имеет	В полном объеме	Теоретический
освоенного	значительной	поверхностные	освоен основной	материал в
	части материала	знания основного	теоретический	соответствии с
материала	дисциплины	материала	материал	рабочей
	дисциплины	дисциплины, не	дисциплины в	программой
		усвоив его детали	соответствии с	дисциплины освоен
		Jebonb ero germin	рабочей	в полном объеме,
			программой.	без пробелов.
			программой.	В ответах может
				опираться на
				знания, которые
				выходят за пределы
				рабочей
				программы.
Полнота	Не дает ответы на	Дает неполные	Дает полные	Дает полные,
ответов на	большинство	ответы на	ответы на	развернутые
вопросы	задаваемых	большинство	большую часть,	ответы на все
	вопросов	вопросов	заданных вопросов	поставленные
	*	1		вопросы
Четкость и	Излагает знания без	Излагает знания с	Излагает знания без	Имеющиеся знания
логика	логической	нарушениями в	нарушений в	излагает и
изложения и	последовательности	логической	логической	интерпретирует
интерпретаци		последовательност	последовательности	четко,
и знаний		И		последовательно,
				логически стройно.
				•

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	рмированности компетенции по показателю умения. Уровень освоения и оценка			
Telemoleum.	2	3	4	5
Полнота ответа на вопросы экзаменационного билета	Ответы на вопросы экз. билета даны не верно	Ответы даны не в полном объеме	Ответы на вопросы билета раскрыты полностью	Ответы выполнены полностью, рациональным способом
Качество ответа на вопросы экзаменационного билета	Имеются существенные ошибки при ответе на вопросы билета	Ответы выполнены с существенными неточностями, не носящими принципиальны й характер	Ответы выполнено с небольшими неточностями	Ответы выполнены без ошибок
Самостоятельность подготовки ответа на вопросы экзаменационного билета	Не может подготовить ответы, в том числе и с дополнительной помощью	Может выполнить задание только с дополнительной помощью	Выполняет задание в основном самостоятельно	Самостоятельно выполняет задание
Умение сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы	Не умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать, а также делать выводы при ответе на вопросы билета	Допускает ошибки при сопоставлении, обобщении и при формулировани и выводов на заданные вопросы	Умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать, но допускает небольшие неточности при формулировании выводов	Умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать, а также делает верные выводы на задаваемые вопросы
Качество оформления ответа на вопросы экзаменационного билета	Ответы оформлено настолько неряшливо, что не поддаются проверке	Ответы оформлены неаккуратно, отсутствуют необходимые пояснения в виде графиков, схем и формул	Ответы оформлены аккуратно, с необходимыми пояснениями	Ответы оформлены аккуратно, с необходимыми пояснениями и ссылками на используемые источники
Правильность применения теоретического материала	При объяснении теоретического материала допускаются грубые ошибки в технических терминах	Объясняя теоретический материал, допускает ошибки, не носящие принципиальны й характер	Теоретический материал применен и интерпретирован в целом правильно, но с несущественным и неточностями	Теоретический материал применен и интерпретирован правильно

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Выбор метода	Неверно	Метод решения	Метод решения	Выбран верный
решения задач	выбран метод	задач выбран в	задач выбран	и наиболее
	решения задач	целом верно, но	верно, но	рациональный
	и(или) имеются	имеются	имеются	метод решения
	существенные	незначительные	недочеты, не	задач.
	ошибки при	неточности при	относящиеся к	
	описании	описании	основным	

	1	•	1	1
	расчетных	расчетных	расчетным	
	зависимостей и	зависимостей и	зависимостям и	
	графического	графического	графическому	
	материала.	материала	материалу	
Анализ	Не произведен	Анализ	Допускаются	Произведен
результатов	анализ	результатов,	незначительные	анализ
решения задач	результатов	полученных при	неточности в	результатов
	решения задачи	решении задачи,	ходе анализа	решения задачи
		выполняется	результатов	и сделаны
		только при	решения задачи	исчерпывающие
		помощи		выводы.
		преподавателя		
Обоснование	Представляемы	Имеются	Представляемые	Представляемые
полученных	е результаты не	замечания к	результаты	результаты
результатов	обоснованы	полученным	обоснованы и в	обоснованы,
Figure		результатам,	целом	четко
		отсутствует в	аргументированы	аргументированы
		достаточной	, имеются ссылки	с указанием
		степени их	на учебно-	ссылок на
		обоснование	методическую	нормативные,
			литературу	справочные и
				учебно-
				методические
				источники

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и	Оснащенность специальных помещений и
	помещений для самостоятельной работы	помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения	Специализированная мебель;
	лекционных занятий	мультимедийный проектор, переносной
		или стационарный экран, компьютер
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Специализированная мебель.
	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	Специализированная мебель. Переносные лабораторные стенды. Компьютерная техника. Специализированное оборудование: осциллографы: GOS-620, GRS-6052A; цифровые вольтметры: B7-38 (5 шт), Э515 №53909; цифровые мультиметры: М890D; амперметры: Э525, Э514; комплекты измерительные: К540; генераторы: Г3-112/1, Г3-102; усилители: Г3112/1.
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к
		сети «Интернет», имеющая доступ в

	электронную	информационно-
	образовательную среду.	

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

No॒	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value
		Subscription V6328633. Соглашение
		действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023).
		Договор поставки ПО
		0326100004117000038-0003147-01 от
		06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value
		Subscription V6328633. Соглашение
		действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security	Сублицензионный договор № 102 от
	«Стандартный Russian Edition»	24.05.2018. Срок действия лицензии до
		19.08.2020
		Гражданско-правовой Договор (Контракт)
		№ 27782 «Поставка продления права
		пользования (лицензии) Kaspersky
		Endpoint Security от 03.06.2020. Срок
		действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно
		условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно
		условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

- 1. Родыгин, А. В. Силовая электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Родыгин. Электрон. текстовые данные. Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. 72 с. Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91420.html . ЭБС «IPRbooks».
- 2. Родыгин А.В. Устройства силовой электроники [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Родыгин А.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020.— 76 с.— Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/99231.html . ЭБС «IPRbooks».
- 3. Кобзев А.В. Энергетическая электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кобзев А.В., Коновалов Б.И., Семенов В.Д.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010.— 164 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14001 .— ЭБС «IPRbooks»
- 4. Рама Редди, С. Основы силовой электроники / С. Рама Редди; пер. с англ. В. В. Масалова; под ред. Д. П. Приходько. Москва: Техносфера, 2006. 287 с.

- 5. Силовая электроника: метод. указания к выполнению лаб. работ / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. электротехники и автоматики; сост.: М. А. Авербух, Д. И. Пожаров. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. 101 с.
- 6. Силовая электроника [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль подготовки электропривод и автоматика: 2 ч. / сост.: Ю.В. Скурятин, Д.И. Прокопишин. Электрон. текстовые данные. Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. Ч.1. 28 с. Режим доступа: https://e.bstu.ru/resources/sil%20elektronika
- 7. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Силовая электроника» для студентов направления бакалавриата 13.03.02 электроэнергетика и электротехника, профиль "Электропривод и автоматика" / Сост. Ю.В. Скурятин, Д.И. Прокопишин. Белгород, БГТУ им. В.Г.Шухова, 2017. Ч.2. 107 с. Режим доступа: https://e.bstu.ru/resources/sil%20elektronika
- 8. Герман-Галкин, С. Г. Силовая электроника: лаб. работы на ПК / С. Г. Герман-Галкин. Санкт-Петербург: КОРОНА принт, 2002. 302 с. + 1 дискета. (Компьютерная лаборатория).
- 9. Семенов, Б. Ю. Силовая электроника: профессиональные решения [Электронный ресурс] / Б. Ю. Семенов. Электрон. текстовые данные. 2-е изд. Саратов: Профобразование, 2019. 415 с. ISBN 978-5-4488-0057-3. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. URL: https://www.iprbookshop.ru/88008.html Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/88008.html
- 10. Белоус А.И. Полупроводниковая силовая электроника [Электронный ресурс]/ Белоус А.И., Ефименко С.А., Турцевич А.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2013.— 228 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31876 .— ЭБС «IPRbooks»
- 11. Мелешин В.И. Транзисторная преобразовательная техника [Электронный ресурс]/ Мелешин В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2005.— 623 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31873 .— ЭБС «IPRbooks»
- 12. Мелешин, В.И. Управление транзисторными преобразователями электроэнергии / В.И. Мелешин, д.А. Овчинников. М.: Техносфера, 2011. 576 с. [Электронный ресурс]. URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443320
- 13. _Баховцев И.А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Баховцев И.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009.— 109 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45111 .— ЭБС «IPRbooks»
- 14. Энциклопедия устройств на полевых транзисторах [Электронный ресурс]/ В.П. Дьяконов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 513 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8638 .— ЭБС «IPRbooks»

6.4. Перечень интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронные ресурсы по дисциплине: перечень тем, методические

указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине, методические указания к выполнению расчетно-графического задания. — Режим доступа: http://e.bstu.ru/resources/sil_elektronika.

- 2. Статьи по силовой электронике Режим доступа: http://electrum-av.com/ru/2013-12-02-11-54-15/stati.html
- 3. Каталог новостей, статей и публикаций по схемам, компонентам, бытовой технике и пр. Обзор программ. Тематическая библиотека. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.rlocman.ru/ Заглавие с экрана.
- 4. Каталог типовых решений Режим доступа: https://www.terraelectronica.ru/rd
 - 5. Форум компании «Миландр» Режим доступа: http://forum.milandr.ru/
- 6. Микроконтроллер K1986BE92QI описание, характеристики, документация, отладочный комплект Режим доступа: https://ic.milandr.ru/products/mikrokontrollery_i_protsessory/k1986ve92qi/#props_tab
- «Каталог типовых решений» сборник практических решений для радиоэлектронной проектирования аппаратуры, уровень проработки документирования которых позволяет быстро получить требуемый результат. В структуру каталога включены основные направления современной электроники: автоматика, автомобилестроение, медицина, автоматизация зданий, бытовая многое другое. [Электронный pecypel. Режим доступа: https://www.terraelectronica.ru/rd – Заглавие с экрана.
- 8. УНИТЕРА УНИКАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТЧИКАМ это навигатор в мире уникальных технологий и удобный инструмент поиска и подбора инновационных электронных компонентов для разработок во всех отраслях электроники. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.terraelectronica.ru/unitera Заглавие с экрана.

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на	20 /20 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями	1
Протокол № заседания кафедры	ы от «»20 г.
Заведующий кафедрой	Белоусов А.В.
Директор института	Белоусов А.В.

¹ Нужное подчеркнуть