

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИЭ

Матвеев А.С.
«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Силовые преобразователи в электроснабжении			
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Электроэнергетика и электротехника		
Специализация	Электроснабжение и автоматизация объектов нефтегазовой промышленности		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	24	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч		100	
ИТОГО, ч		180	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф.зачет, КП	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ
------------------------------	------------------------	------------------------------	-----

Руководитель ОЭЭ		Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП		Сайгаш А.С.
Преподаватель		Плотников И.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-13	Способен участвовать в пуско-наладочных работах	Р8, Р7, Р9, Р10, Р11	ПК(У)-13.В1	Владеет навыками расчетов статической и динамической устойчивости в системах электроснабжения объектов и технологических установках
			ПК(У)-13.В2	Владеет опытом обоснования итоговых рекомендаций и разработки технической документации при решении прикладных и исследовательских задач в системах электроснабжения объектов и технологических установках нефтегазового комплекса
			ПК(У)-13.У1	Умеет осуществлять эксплуатацию основных типов преобразователей электрической энергии
			ПК(У)-13.У2	Умеет оценить энергетические характеристики вентильного преобразователя в системе электроснабжения; выполнить его системное описание
			ПК(У)-13.У3	Умеет провести расчеты силовых элементов основных типов преобразователей, их испытания с применением современных средств вычислительной и измерительной техники
			ПК(У)-13.31	Знает принципы действия наиболее распространенных преобразователей электрической энергии: неуправляемых и управляемых выпрямителей при различных видах нагрузки, ведомых сетью и автономных инверторов; регулируемых преобразователей постоянного и переменного напряжения для электроприводов и электротехнологических установок
			ПК(У)-13.32	Знает особенности электромагнитных процессов и энергетические характеристики основных типов силовых преобразователей электрической энергии, степень их влияния на качество напряжения в системе электроснабжения
			ПК(У)-13.33	Знает методики расчета и выбора силовых полупроводниковых приборов, трансформаторов и других элементов основных типов преобразователей электрической энергии

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Уметь планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и режимов работы электронных силовых преобразователей, интерпретировать данные и делать выводы.	ПК(У)-13

РД 2	Уметь анализировать электрические и тепловые процессы, происходящие в силовых преобразователях и в системах электроснабжения на их основе.	ПК(У)-13
РД 3	Выполнять расчеты параметров и характеристик рабочих процессов в электронных силовых преобразователях.	ПК(У)-13

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Силовые преобразователи в электроснабжении. Классификация, основные параметры и режимы работы	РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 2. Силовые полупроводниковые приборы	РД2	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	24
Раздел (модуль) 3. Электронные силовые преобразователи	РД1, РД2, РД3	Лекции	14
		Практические занятия	18
		Лабораторные занятия	24
		Самостоятельная работа	60

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Силовые преобразователи в электроснабжении. Классификация, основные параметры и режимы работы
--

Темы лекций:

1. Силовые преобразователи в электроснабжении. Вводные понятия.
2. Классификация, основные параметры и режимы работы силовых преобразователей

Темы практических занятий:

1. Анализ режимов работы силовых преобразователей
2. Расчет параметров электрических процессов в силовых преобразователях

Раздел 2. Силовые полупроводниковые приборы
--

Темы лекций:

1. Элементная база силовой электроники)
2. Силовые полупроводниковые приборы: свойства, основные параметры и схемы замещения

Темы практических занятий:

1. Анализ схем замещения силовых полупроводниковых приборов. Расчет их параметров (2 ч.)
2. Расчет потерь в силовых полупроводниковых приборах
3. Тепловой расчет силовых полупроводниковых приборов

Раздел 3. Электронные силовые преобразователи
--

Темы лекций:

1. Выпрямители напряжения и тока
2. Преобразователи переменного напряжения
3. Преобразователи постоянного напряжения
4. Преобразователи частоты и инверторы

Темы практических занятий:

1. Анализ режимов работы и расчет параметров однофазных выпрямителей (6 ч.)

2. Анализ режимов работы и расчет параметров трехфазных выпрямителей
3. Анализ режимов работы автономных инверторов напряжения

Названия лабораторных работ:

1. Исследование режимов работы однофазного мостового выпрямителя
2. Исследование режимов работы трехфазного мостового выпрямителя
3. Исследование режимов работы однофазного управляемого мостового выпрямителя
4. Исследование режимов работы трехфазного управляемого мостового выпрямителя
5. Исследование режимов работы однофазного автономного инвертора напряжения

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Выполнение курсового проекта;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Лукутин Б.В. Силовые преобразователи в электроснабжении : учебное пособие / Б. В. Лукутин, С. Г. Обухов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m237.pdf> (дата обращения: 19.06.2019) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
2. Бурман А.П., Управление потоками электроэнергии и повышение эффективности электроэнергетических систем : учебное пособие / А.П. Бурман, Ю.К. Розанов, Ю.Г. Шакарян. - М. : Издательский дом МЭИ, 2012. - 336 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007389.html> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа : по подписке.
3. Зиновьев, Геннадий Степанович. Силовая электроника : учебное пособие для бакалавров / Г. С. Зиновьев; Новосибирский государственный технический университет (НГТУ). — 5-е изд., испр. и доп.. — Москва: Юрайт, 2015. — 667 с.: ил.. — Текст : непосредственный 15 экз.

Дополнительная литература:

1. Зиновьев Г.С. Силовая электроника : учебное пособие для бакалавров / Г. С. Зиновьев. — 5-е изд.. — Москва: Юрайт, 2012. - URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2426.pdf> (дата обращения: 07.04.2020) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
2. Розанов Ю.К., Справочник по силовой электронике / Ю.К. Розанов, П.А. Воронин, С.Е. Рывкин, Е.Е. Чаплыгин ; под ред. Ю.К. Розанова. - М. : Издательский дом МЭИ, 2014. - 472 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383008720.html> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

3. Электронные аппараты : учебник и практикум для академического бакалавриата — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 195 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437837> (дата обращения: 19.06.2019).

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru>
5. Сайт журнала «Силовая электроника» (архив статей) - <http://power-e.ru/>
6. Сайт журнала «Компоненты и технологии» (архив статей) - <http://www.kit-e.ru/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): 7-Zip; AdAstra Trace Mode IDE 6 Base; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; DOSBox; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Modus Модус демо-версия; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Top Systems T-FLEX CAD Education; TOR Coop Elcut Student; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 121	Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Компьютер - 16 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 316	Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.

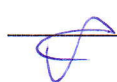
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Электроэнергетика / специализация «Электроснабжение» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭЭ	Плотников И.А.

Программа одобрена на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий (протокол от «27» июня 2017г. №36).

И.о. заведующего кафедрой -- руководителя отделения
на правах кафедры ОЭЭ ИПЭ, к.т.н.

 /А.С. Ивашутенко/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ ИШЭ (протокол)
2018/2019	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	22.06.2018 г. № 7
2018/2019	1. Изменена система оценивания	27.08.2018 г. № 4/1
2019/2020	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	27.06.2019 г. № 6