

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
Кафедра «Электротехника и электроника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.12.2 «Источники питания электроустановок»

направления подготовки ЭЛЭТ

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль 3 - «Электрические и электронные аппараты»

форма обучения – очная
курс – 4
семестр – 7
зачетных единиц – 4
часов в неделю – 4
всего часов – 144,
в том числе:
лекции – 36
коллоквиумы – нет
практические занятия – 18
лабораторные занятия – 18
самостоятельная работа – 72
зачет – нет
зачет с оценкой – нет
экзамен – 7 семестр
РГР – нет
курсовая работа – 7 семестр
курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: формирование знаний о характерных особенностях электроснабжения электроустановок и принципах работы источников питания электроустановок.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение особенностей электроснабжения электроустановок;
- обучение методам расчёта источников питания электроустановок;
- получение навыков исследования и наладки источников питания электроустановок.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Источники питания электроустановок» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока «Дисциплины (модули)».

Дисциплина по учебному плану			Перечень вопросов (дидактических единиц) знания по которым необходимы для изучения дисциплины	Дисциплина, в рамках которой изучается	
Шифр дисциплины	Наименование дисциплины	Трудоемкость (час)		Шифр дисциплины	Наименование дисциплины*
Б.1.3.12.2	Источники питания электроустановок	216	Дифференциальное и интегральное исчисления; обыкновенные дифференциальные уравнения, теория функций комплексного переменного; гармонический анализ; преобразование Лапласа.	Б.1.1.5	Высшая математика
			Электричество и магнетизм: электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, электрический ток, электромагнитное поле.	Б.1.1.7	Физика
			Методы расчета линейных электрических цепей постоянного и синусоидального тока, переходных процессов.	Б.1.1.10	ТОЭ
			Методы построения математических моделей электрических цепей. Численные методы решения уравнений электротехники и анализа устойчивости. Методы оптимизации.	Б.1.3.3.1	Мат. мод. физ. процессов в электротехнике и электроэнергетике

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник должен обладать компетенциями в соответствии с Приказом ФГОС ВО Министерства образования и науки РФ, утвержденного от 03.09.2015г. № 955:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОК-7, ОПК-3, 2, ПК-1,8.

Общекультурная компетенция (ОК- 7):

-способностью к самоорганизации и самообразованию;

Студент должен знать: методы самоорганизации и самообразования.

Студент должен уметь: применять методы самоорганизации и самообразования.

Студент должен владеть: навыками применения методов самоорганизации и самообразования.

профессиональная компетенция (ОПК-3):

- способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей.

Студент должен знать: методы анализа и моделирования электрических цепей.

Студент должен уметь: осуществлять анализ и моделирование электрических цепей.

Студент должен владеть: методами анализа и моделирования электрических цепей.

Профессиональная компетенция (ПК-1):

-способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;

Студент должен знать: методы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований по заданной методике.

Студент должен уметь: принимать участие в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике

Студент должен владеть: навыками участия в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике

Профессиональная компетенция (ПК-8):

-способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.

Студент должен знать: технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.

Студент должен уметь: использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.

Студент должен владеть: навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-дуля	№ Не-дели	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Колло-квиумы	Лабора-торные	Практи-ческие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7семестр									
1	1	1	Характеристика источников питания электроустановок как электроприёмников	8	2	-	-	-	6
	2	2	Электромагнитная совместимость источников питания электроустановок	10	2	-	-	-	8
	3	3	Симметрирующие устройства	8	2	-	-	-	6
	4-5	4	Устройства компенсации реактивной мощности	16	3	-	6	-	7
	5-8	5	Устройства динамической компенсации реактивной мощности (УДК).	14	2	-	-	4	8
2	8-9	6	Трансформаторы	6	2	-	-	4	4
	9-10	7	Параметрические источники тока	12	2	-	6	-	4
	10-11	8	Источники питания электрических аппаратов	16	6	-	-	4	7
	12-13	9	Источники питания электронных аппаратов	15	6	-	-	4	8
	13-14	10	Генераторы	13	3	-	6	-	4
	15	11	Источники питания вспомогательного оборудования электроподстанций	10	4	-	-	-	4
	16-18	12	Источники питания интеллектуальных устройств электроэнергетики	16	2	-	-	-	6
Всего				144	36	-	18	16	72

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Характеристика электроустановок как электроприёмников	1-12
2	2	2	Электромагнитная совместимость электроустановок	1-12
3	3	3	Симметрирующие устройства	1-12
4	2	4	Устройства компенсации реактивной мощности	1-12
5	2	5	Устройства динамической компенсации реактивной мощности (УДК).	1-12
6	2	6	Трансформаторы	1-12
7	3	7	Параметрические источники тока	1-12
8	3	8	Источники питания сварочного оборудования	1-12
9	3	9	Источники питания электроустановок	1-12
10	2	10	Генераторы	1-12

11	2	11	Источники питания электрических и электронных аппаратов	1-12
12		12	Источники питания интеллектуальных устройств электро-энергетики	1-12

6. Содержание коллоквиумов - нет

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	Наименование практической работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3
5	4	Устройства динамической компенсации реактивной мощности (УДК).	1-12
6	4	Трансформаторы	1-12
8	4	Источники питания электрических аппаратов	1-12
9	4	Источники питания электронных аппаратов	1-12

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3
4	6	Устройство автоматической компенсации реактивной мощности.	1-12
7	6	Параметрические источники тока	1-12
10	6	Генераторы	1-12

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	8	Классификация электроустановок.	1-12
2	6	Нелинейные элементы источников питания электроустановок	1-12
3	6	Трёхфазные источники питания электроустановок	1-12
4-5	15	Однофазные источники питания электроустановок	1-12
6-7	8	Источники питания дуговых установок	1-12
8-9	15	Конструкция и принцип источников питания электрических аппаратов.	1-12
10-11	8	Конструкция и принцип источников питания электронных аппаратов.	1-12
12	6	Особенности конструкции и принципа действия источников питания интеллектуальных устройств электроэнергетики	1-12

10. Расчетно-графическая работа

Действующим учебным планом расчетно-графическая работа не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Задание на курсовую работу охватывает материал лекционных и лабораторно-практических занятий и соответствует программе дисциплины. Целью курсовой работы является: формирование и закрепление у студентов практических навыков в проектировании электрической подстанции. использование баз данных и машинных методов расчёта основных параметров, выбор проводников, оборудования, средств релейной защиты и автоматики, составления схем соединения, разработка плана (размещения) оборудования в закрытой и на открытой части электрической подстанции, расчёт заземления и грозозащиты. Студенты должны уметь выбирать наиболее эффективные (в смысле быстродействия, точности) методы решения отдельных этапов и задачи в целом, анализировать полученные результаты, интерпретировать их в терминах предметной области, прогнозировать изменение результата в зависимости от изменения параметров модели и выбирать наиболее целесообразный вариант.

Задания на курсовую работу выдает преподаватель.

12. Курсовой проект

Действующим учебным планом курсовой проект не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Компетенции формируются в процессе освоения образовательной программы последовательно и взаимосвязано. Показателями выработки этих компетенций являются результаты работы студента на практических и лабораторных занятиях, а также при выполнении курсовой работы. Критерии оценивания компетенции устанавливаются преподавателем в соответствии с его педагогическим опытом и мастерством и включают в себя систему оценок: «освоил», «не освоил», оценки при отчетах на коллоквиумах и лабораторных работах.

Контрольные материалы, необходимые для оценки - отчеты по лабораторным работам. Типовые контрольные задания и тесты по коллоквиумам прилагаются к учебной программе в ИОС.

Вопросы для зачета - нет

Вопросы для экзамена

1. Классификация и общая характеристика источников питания электроустановок как приемников электроэнергии по напряжению, роду тока, частоте, графикам нагрузки и т.д.

2. Надежность питания источников питания электроустановок, категории приемников и требования к бесперебойности их питания
3. Несинусоидальность напряжения и тока
4. Вентильные преобразователи как источники высших гармоник
5. Источники питания электроустановок как источники высших гармоник
6. Влияние несинусоидальности напряжения на работу электрооборудования
7. Методы расчета высших гармоник
8. Методы и средства уменьшения несинусоидальности напряжения в электрических сетях
9. Устройства компенсации реактивной мощности (общие сведения)
10. Способы подключения компенсирующих устройств к источникам питания электроустановок
11. Устройства динамической компенсации
12. Параметрические источники тока (общие сведения)
13. Трансформаторы источников питания электроустановок. Классификация, режимы работы, маркировка
14. Источники питания электрических аппаратов, требования, классификация
15. Источники питания электронных аппаратов.
16. Конструкция и принцип действия генераторов
19. Ламповый генератор. Конструкция и принцип действия
20. Особенности источники питания интеллектуальных устройств электроустановок: классификация, принцип действия, структурные схемы.

Карта формирования компетенций по дисциплине

Карта компетенций					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Метод оценивания	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать правила оформления учебно-методической документации.</p> <p>Уметь составить план подготовки к занятиям, выбрать задания, соответствующие теме занятия.</p> <p>Иметь навык самостоятельной подготовки к учебным занятиям</p>	самостоятельная работа	Лабораторные работы, коллоквиумы, тесты, зачет	<p style="text-align: center;">Пороговый</p> <p>Знает правила оформления учебно-методической документации, умеет составить план подготовки к занятию и описать ее, консультируясь с преподавателем.</p> <p style="text-align: center;">Продвинутый</p> <p>Составляет план подготовки к занятию, самостоятельно проводит подготовку, выбирает информацию, соответствующую теме занятия.</p> <p style="text-align: center;">Высокий</p>

					Демонстрирует творческий подход к процессу обучения, досконально разбирается в теме, выбирает и объясняет необходимую информацию, подробно описывает методику.
ОПК-3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей.	<p>Знать методы анализа и моделирования электрических цепей.</p> <p>Уметь использовать методы анализа и моделирования электрических цепей.</p> <p>Иметь навык по применению методов анализа и моделирования электрических цепей.</p>	Подготовка к лабораторным занятиям и коллоквиумам	Отчет по лабораторным работам, тесты	<p>Пороговый</p> <p>Знает основные методы анализа научнотехнической информации, изучения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, умеет использовать различные источники информации для поиска сведений, имеет опыт самостоятельной работы с источниками.</p> <p>Продвинутый</p> <p>Демонстрирует хорошее знание материала, умеет находить в источниках информации необходимые сведения, анализировать их и реализовывать на практике с помощью преподавателя.</p> <p>Высокий</p> <p>Свободно владеет материалом, самостоятельно готовит задания для лабораторной работы или коллоквиума.</p>
ПК-1	способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	<p>Знать: методы использования технических средств для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов, правила работы в лаборатории электрических измерений, на оборудовании данных лабораторий.</p> <p>Уметь: использовать в практической дея-</p>	Лабораторные занятия	Устный ответ, Письменный и устный отчет по лабораторной работе	<p>Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знает основные правила работы в лаборатории, умеет использовать лабораторное оборудование с помощью преподавателя, имеет навыки работы на приборах.</p> <p>Продвинутый (хорошо)</p> <p>Знает и умеет применять правила работы в лабораториях, способен, используя методические указания, работать на указанном</p>

		<p>тельности основное лабораторий электрических измерений</p> <p>Владеть: методами использования технических средств для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов .</p>			<p>оборудовании.</p> <p>Высокий (отлично)</p> <p>Знает и подробно объясняет правила работы в лабораториях электрических измерений. Способен самостоятельно использовать в работе указанное оборудование.</p>
ПК-8	<p>готовностью к оценке основных производственных фондов</p>	<p>Знать методики оценки основных производственных фондов.</p> <p>Уметь проводить оценку основных производственных фондов.</p> <p>Иметь навык оценки основных производственных фондов.</p>	<p>Коллоквиумы Лабораторные занятия</p>	<p>Отчеты по лабораторным занятиям</p>	<p>Пороговый</p> <p>Знает основные методики оценки основных производственных фондов, умеет использовать эти методики для расчетов, имеет опыт расчетов.</p> <p>Продвинутый</p> <p>Демонстрирует хорошее знание материала, умеет выбирать нужные методики и реализовывать на практике с помощью преподавателя.</p> <p>Высокий</p> <p>Свободно владеет материалом, самостоятельно готовит оценку основных производственных фондов, умеет проводить расчеты без помощи преподавателя.</p>

Критерии оценивания

Содержательные

- демонстрация теоретических знаний;
- демонстрация приобретенных умений и навыков;
- достоверность представленных сведений – в тексте отчетов по лабораторным работам должны содержаться ссылки на все использованные источники информации;
- логичность, аргументированность изложения;
- выражение собственного мнения, основанного на научном подходе;

Формальные

- четкая структура ответа или доклада;
- наглядность визуальных (иллюстрационных) материалов презентации;
- подробное описание методики лабораторной работы, ее приборного обеспечения, представление полученных результатов, наличие цели работы и выводов;
- четкость ответов на заданные вопросы – выслушав вопрос, следует подтвердить, что он понят, в ином случае следует либо уточнить непонятые детали, либо честно признать свою неготовность ответить, пауза на размышление не должна превышать 10 секунд.

К зачету по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по лабораторным занятиям;

Зачет сдается устно, по билетам, в которых представлено 2 вопроса из перечня «Вопросы для зачета». Оценивание проводится по пятибалльной системе. «5» - студент демонстрирует отличные теоретические знания при ответе на экзаменационные и дополнительные вопросы, использует в ответе специальную терминологию, излагает правильно, логично свои мысли, быстро решает ситуационные практические задачи. «4» - допускает неточности при ответе на вопросы, знает специальные термины, способен решать ситуационные практические задачи. «3» - ошибается, отвечая на вопросы билета, ориентируется в специальных терминах, демонстрирует знание основных методик проведения электрических измерений. «2» - схематично отвечает на вопросы, не знает специальной терминологии. Также возможно проведение зачета по результатам тестирования по тестам ИОС СГТУ.

14. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (коллоквиумов, семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских конференций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они составляют не менее 40 % аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют не более 20 % аудиторных занятий.

Для выполнения указанных требований часы СРС используются для подготовки докладов (сообщений) или участия в дискуссии по рассмотренным на лекциях темах

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Обязательные издания:

1. Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В. Проектирование схем электроустановок: учебное пособие для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 288 с. Экземпляры всего:
2. [Варламов В. Р.](#) Варламов В. Р. Современные источники питания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Варламов В. Р. - Москва : ДМК-пресс, . . . - ISBN 5-94074-059-6 : Б. ц. Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940740596.html>
3. Архангельский Ю.С. Справочная книга по СВЧ электротермии [Текст] / Ю. С. Архангельский. - Саратов : Изд-во "Научная книга", 2011. - 560 с. Экземпляры всего: 10

Дополнительные издания:

4. [Алиев И.И.](#) Электроника и электрооборудование. Справочник [Электронный ресурс] / Алиев И.И. - Москва : АБРИС, 2012. - . . - Б. ц. Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200261.html>.
5. [Кашкаров А.П.](#) Оригинальные конструкции источников питания [Электронный ресурс] / Кашкаров А.П. - Москва : ДМК-пресс, 2010. - . . - ISBN 978-5-94074-634-8 : Б. ц.. Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746348.html>
6. [Милютин, В. С.](#) Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением : учеб. / В. С. Милютин, Р. Ф. Катаев. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 368 с. Экземпляры всего: 3
7. [Калашников, В. И.](#) Электроника и микропроцессорная техника : учебник / В. И. Калашников, С. В. Нефедов ; под ред. Г. Г. Раннева. - М. : ИЦ "Академия", 2012. - 368 с. : ил. ; 22 см. - (Высшее профессиональное образование) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 364-365 (23 назв.). - Гриф: допущено Научно-метод. советом по информационно-измерит. технике и технологии Умо. Экземпляры всего: 5
8. [Болдырев, А. М.](#) Источники питания сварочной дуги [Электронный ресурс] : учебное пособие / Болдырев А. М. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 113 с. - ISBN 978-5-89040-461-9 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. <http://www.iprbookshop.ru/> .
9. [Костенко, Е. М.](#) Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования [Текст] : практическое пособие для электромонтера / Костенко Е. М. - Москва : ЭНАС, 2010. - 321 с. - ISBN 978-5-93196-876-6 : Б. ц. Книга не входит в базовую версию ЭБС IPRbooks. <http://www.iprbookshop.ru/> .

Периодические издания:

10. Журнал «Электричество» (библиотека СГТУ)

11. Журнал «Электротехника» (библиотека СГТУ)
12. Журнал «Energy International» (Интернет-версия)

Интернет-ресурсы:

15.2 ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Учебные материалы по дисциплине «**Источники питания электроустановок**» (лекции, презентации, пособия для изучения курса, методические указания по выполнению практических работ и др.), необходимо использовать студентам на сайте СГТУ в ИОС (информационно-образовательная среда).

1. <http://lib.sstu.ru/> - научная электронная библиотека СГТУ
2. <http://benran.ru> – библиотека по естественным наукам РАН
3. <http://lib.mexmat.ru> – электронная библиотека механико-математического факультета МГУ
4. <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека
5. Библиотека РАН по естественным наукам <http://www.benran.ru>
6. Государственная публичная научно-техническая библиотека <http://www.gpntb.ru>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН <http://www.spsl.nsc.ru/>
8. Центральная научная библиотека Дальневосточного отделения РАН <http://lib.febras.ru>
9. Центральная научная библиотека Уральского отделения РАН <http://www.uran.ru>
10. Библиотека Конгресса <http://www.loc.gov/index.html>
11. Британская национальная библиотека <http://www.bl.uk>
12. Французская национальная библиотека <http://www.bnf.fr>
13. Немецкая национальная библиотека <http://www.ddb.de>
14. Библиотечная сеть учреждений науки и образования RUSLANet <http://www.ruslan.ru:8001/rus/rcls/resources>
15. Центральная городская универсальная библиотека им. В.Маяковского <http://www.pl.spb.ru>
16. Научная библиотека им. М.Горького Санкт-Петербургского Государственного университета (СПбГУ) <http://www.lib.pu.ru>
17. Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Политехнического университета (СПбГПУ) <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/>

Источники ИОС:

<https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/ETE/13.03.02-3/B.1.3.11.2/default.aspx>

16. Материально-техническое обеспечение

Лекционные занятия проводятся в аудиториях со стандартным оснащением площадью не менее 40 кв.м.

Для проведения практических занятий используются лаборатории кафедры ЭТЭ: 1 – площадь 60 кв.м, 2 - площадь 60 кв.м, 3 – площадь 80 кв.м., каждая оборудована мультимедийными средствами: мультимедийный проектор, экран для демонстрации презентаций, интерактивная доска, компьютер с выходом в Интернет; программные средства для мультимедийных презентаций.

Для самостоятельной работы студентов используются лаборатория кафедры ЭТЭ, оснащенная шестью компьютерами и аудитория с тремя компьютерами.

При проведении занятий преподаватель использует:

- раздаточный материал для практических занятий;
- учебный материал в электронном виде (методические указания по выполнению СРС практических заданий);
- презентации лекционного курса;
- наглядные пособия.

При выполнении СРС студенты могут пользоваться разработанными преподавателями кафедры методическими указаниями, размещенными в ИОС.