

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

Кафедра «Электроснабжение и электротехнология»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

### **Б.1.3.10.2 «Вспомогательные системы электротехнологических установок»**

направления подготовки

*13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»*

профиль «Электротехнологические установки и системы»

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 8

зачетных единиц – 2

часов в неделю – 4

всего часов – 72,

в том числе:

лекции – 18

коллоквиумы – нет

практические занятия – нет

лабораторные занятия – 18

самостоятельная работа – 36

зачет – 8 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель преподавания дисциплины:** формирование знаний о принципах работы, создания и наладки вспомогательных систем электротехнологического оборудования.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- обучение принципам комплексного подхода к построению вспомогательных систем ЭТУ.
- обучение методам расчёта вспомогательных систем ЭТУ;
- получение навыков синтеза, исследования и наладки вспомогательных систем ЭТУ.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для усвоения данной дисциплины: «Высшая математика»; «Физика»; «Теоретические основы электротехники».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-2, ПК-1, 2, 5, 7.

**Студент должен знать:** особенности вспомогательных систем ЭТУ; основные методы построения данных систем; основные методы анализа.

**Студент должен уметь:** применять математические методы для решения задач синтеза и анализа проектируемых систем; формировать законченное представление о принятых решениях.

**Студент должен владеть:** инструментарием для решения математических задач применительно к вспомогательным системам ЭТУ; средствами компьютерной техники и информационных технологий.

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

№ Мо-дуля	№ Неде-ли	№ 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
4 семестр									
1	1	1	Понятие ЭТУ как системы.	12	2	-	-	-	10
	2-6	2	Исполнительные механизмы ЭТУ.	20	4	-	6	-	10
	7-10	3	Типовые приводы ЭТУ.	14	4	-	4	-	6
2	11-18	4	Информационные системы ЭТУ.	26	8	-	8	-	10
<b>Всего</b>				<b>72</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>

## 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Понятие ЭТУ как системы. Взаимосвязь различных подсистем ЭТУ	1 – 8, 23
2	2	2	Понятие исполнительного механизма. Особенности исполнительных механизмов ЭТУ. Зубчатые передачи. Виды. Характерные особенности. Варианты применения в составе ЭТУ.	1 – 8, 23
	2	3	Фрикционные передачи, ременные передачи, цепные передачи. Виды. Характерные особенности. Варианты применения в составе ЭТУ.	1 – 8, 23
3	2	4	Общая характеристика приводов ЭТУ. Особенности приводов в составе ЭТУ.	1 – 8, 23
	2	5	Типовые приводы ЭТУ. Характерные особенности применения.	1 – 8, 23
4	2	6	Контролируемые параметры ЭТУ. Понятие информационной системы ЭТУ. Её особенности и взаимосвязь с другими подсистемами.	1 – 8, 23
	2	7	Датчики температуры. Виды. Принцип действия. Характерные условия применения.	1 – 8, 23
	2	8	Датчики положения, движения, скорости. Виды. Принцип действия. Характерные условия применения.	1 – 8, 23
	2	9	Датчики давления, влажности. Виды. Принцип действия. Характерные условия применения.	1 – 8, 23

## 6. Содержание коллоквиумов

Действующим учебным планом коллоквиумы не предусмотрены.

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Декомпозиция систем. Примеры декомпозиции различных электротехнологических систем.	1, 2, 3 4, 5, 6, 9
2	6	2	Расчет простейших механизмов. Расчет блока и блочных систем.	1, 2, 3 4, 5, 6, 9
3	4	3	Расчет мощности двигателя. Расчет нагрузок и моментов. Обоснование мощности двигателя.	1, 2, 3 4, 5, 6, 9
4	3	4	Расчет системы контроля температуры электропечи сопротивления. Обоснование типа датчика температуры. Обоснование его размещения.	1, 2, 3 4, 5, 6, 9
	3	5	Расчет системы контроля скорости загрузки электропечи сопротивления непрерывного действия. Обоснование типа датчика. Обоснование его размещения.	1, 2, 3 4, 5, 6, 9

## 8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отработываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3
2	2	Исследование исполнительного механизма. Определение типа механической передачи. Определение основных кинематических параметров (количество ступеней, передаточные числа).	1, 2, 3 4, 5, 6, 9
	2	Исследование механизма перемещения электродов дуговой установки. Определение типа передачи и основных кинематических параметров.	1, 2, 3 4, 5, 6, 9
	2	Исследование механизма подачи СВЧ установки сушки ленточного материала. Определение основных кинематических параметров.	1, 2, 3 4, 5, 6, 9
3	4	Исследование механизма транспортера протяжной печи сопротивления. Расчет мощности двигателя. Определение типа передачи и основных кинематических параметров.	1, 2, 3 4, 5, 6, 9
4	8	Измерение температуры электропечи сопротивления с помощью термоэлектрических преобразователей. Определение основных параметров преобразователя. Исследование равномерности нагрева камеры печи.	1, 2, 3 4, 5, 6, 9

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	4	Понятие системы и подсистемы. Большие системы, сложные системы. Системные свойства.	1, 6, 9-23
	12	Способы преобразования электроэнергии в другие виды. История. Применение в электротехнологии.	3, 6, 9-23
2	6	Простейшие механизмы. Виды. Расчет. Особенности применения в электротехнологии.	1, 6, 9-23
	10	Кинематические схемы. Кинематические схемы типовых механических передач.	1, 2, 6, 9-23
3	6	Понятие электромагнитного поля. Электродвигатель. История развития. Физические основы функционирования.	2, 6, 9-23
4	16	Термоэлектрический эффект. Фотоэлектрический эффект. История открытия. Сфера применения в электротехнологии.	3, 6, 9-23

## 10. Расчетно-графическая работа

Действующим учебным планом расчетно-графическая работа не предусмотрена.

## 11. Курсовая работа

Действующим учебным планом курсовая работа не предусмотрена.

## 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 лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также при выполнении самостоятельной работы.

Результаты обучения, этапы формирования и критерии оценивания компетенций приведены в приложении к рабочей программе.

Фонд оценочных средств: устный ответ на лекциях, отчеты по практическим заданиям и лабораторным работам, экзамен. Типовые практические задания, вопросы к экзамену прилагаются к рабочей программе в ИОС.

#### **Вопросы для зачета**

Действующим учебным планом зачет не предусмотрен.

#### **Вопросы для экзамена**

1. Понятие системы. Системные свойства.
2. Понятие исполнительного механизма. Общая характеристика механических передач.
3. КПД механических передач.
4. Зубчатые передачи.
5. Планетарные передачи.
6. Волновые передачи.
7. Червячные передачи.
8. Фрикционные передачи.
9. Ременные передачи.
10. Цепные передачи.
11. Передача винт – гайка.
12. Повышающие и понижающие передачи.
13. Понятие электропривода.
14. Организационная структура электропривода.
15. Виды электродвигателей.
16. Линейный электродвигатель.
17. Датчики положения и перемещения.
18. Потенциометрические датчики.
19. Емкостные датчики.
20. Индуктивные датчики.
21. Оптические датчики.
22. Вихретоковые датчики.
23. Ультразвуковые датчики.
24. Магниторезистивные датчики.
25. Датчики на основе эффекта Холла.
26. Магнитострикционные датчики.

## 14. Образовательные технологии

Компьютер базовой конфигурации для каждого студента: монитор, системный блок, клавиатура, мышь, установленные в локальной сети дисплейного класса. Использование мультимедийных средств для сопровождения учебного процесса: проектор, экран.

## 15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

### *Основная литература*

1. Техническая механика: В 4 кн. / под ред. Д.В. Чернилевского. Кн. 4. Детали машин и основы проектирования: учебное пособие / Д.В. Чернилевский М.: Машиностроение, 2012. 160 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756130.html> - ЭБС «Электронная библиотека технического вуза».

2. Едунов, В. В. Механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Едунов, А. В. Едунов. - Электрон. текстовые дан. - М.: ИЦ "Академия", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Высшее профессиональное образование). - Гриф: рек. Науч.-метод. советом по механике М-ва образования и науки Рос. Федерации в качестве учеб. пособия для студентов вузов, обуч. по немашиностроит. напр. и спец. - Электрон. аналог печ. изд. Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_225.pdf](http://lib.sstu.ru/books/Ld_225.pdf).

3. Чунихин, А. А. Электрические аппараты: общий курс: учебник / А. А. Чунихин. - 3-е изд., перераб. и доп., репр. изд. - М.: Альянс, 2013. - 720 с.: ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 701-706. - Гриф: допущено Гос. комитетом по нар. образованию в качестве учебника для студ. электротехн. и электроэнергет. спец. вузов. - Экземпляры всего: 50.

### *Дополнительная литература*

4. Чернилевский Д.В. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] / Д.В. Чернилевский. - Москва: Машиностроение, 2012. - Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Машиностроение, 2012. 672 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756178.html> - ЭБС «Электронная библиотека технического вуза».

5. Выбор показателей точности для типовых соединений в машиностроении: учеб. пособие / В. П. Меринов [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 124 с.: табл. ; 21 см. - Библиогр.: с. 122-123 (21 назв.). - Гриф: допущено УМО вузов по образованию в обл. автоматизир. машиностроения (УМО АМ) в качестве учеб. пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроит. производств». - Экземпляры всего: 10

6. Гуревич В.И. Электрические реле. Устройство, принцип действия и применения. Настольная книга электротехника [Электронный ресурс] / В.И.

Гуревич. - Москва: ДМК-пресс, 2011. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913590862.html> - ЭБС «Электронная библиотека технического вуза».

7. Гаврилов Л.П. Расчет и моделирование линейных электрических цепей с применением ПК. Учебное пособие для студентов машиностроительных вузов. - М.: СОЛОН-Пресс, 2010. - 448 с: ил. - (Серия "Библиотека студента"). Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980031383.html>. - ЭБС «Электронная библиотека технического вуза».

8. Исаев Ю.Н. Практика использования системы MathCad в расчетах электрических и магнитных цепей [Электронный ресурс] / Исаев Ю.Н. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2013. Практика использования системы MathCad в расчетах электрических и магнитных цепей. Учебное пособие / Исаев Ю.Н., Купцов А.М. 2013. - 180 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591234.html>. - ЭБС «Электронная библиотека технического вуза».

### ***Периодические издания***

9. Вопросы электротехнологии: науч.-техн. журн. - Саратов: Саратовский гос. техн. ун-т им. Ю. А. Гагарина (архив 2013 – 2015), №1. – 4. ISSN 2309-6020.

10. Электричество: теорет. и науч.-практ. журн. - М.: МЭИ (архив 2010 -2012) - ISSN 0013-5380.

11. Автоматика и телемеханика: Российская Академия наук. - М.: Наука (архив 2010 -2013) - ISSN 0005-2310.

12. Электротехника: науч.-техн. журн. - М.: ЗАО "Знак" (архив 2010 - 2013) - ISSN 0013-5860.

13. Электроника. РЖ ВИНТИ (архив 2010 -2013) - ISSN 0203-5189.

### ***Интернет-ресурсы:***

14. Библиотека СГТУ имени Гагарина Ю.А. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru>

15. Информационно-образовательная среда. - Режим доступа: <https://portal3.sstu.ru>.

16. Электронный каталог Научно-технической библиотеки СГТУ. - Режим доступа: <http://irbis.sstu.ru>.

17. Электронный читальный зал Научно-технической библиотеки СГТУ. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib>

18. Министерство образования и науки Российской Федерации. - Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>

19. Федеральный портал «Российское образование». - Режим доступа: <http://www.edu.ru/>

20. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

21. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>

22. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>

### ***Источники ИОС:***

23. <https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/AEU/13.03.02-2/b.1.2.9/default.aspx>

## **16. Материально-техническое обеспечение**

Для проведения лекционных занятий и практических занятий используется аудитория, соответствующая нормативам и оснащенная мультимедийной техникой (40 м<sup>2</sup>).

Для проведения лабораторных работ используются специализированная лаборатория кафедры «Автоматизированные электротехнологические установки и системы», оснащенные лабораторным оборудованием.

Для проведения самостоятельной работы используется компьютерный класс с базовым программным обеспечением: Windows 7, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007.