

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

Кафедра «Автоматизированные электротехнологические установки и системы»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

### **Б.1.В.ДВЗ.1 «Электрические печи сопротивления»**

направление *13.06.01 «Электро- и теплотехника»*

направленность – Электротехнология

квалификация – «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 7

зачетных единиц – 2

всего часов – 72

в том числе:

лекции – 18

коллоквиумы – нет

практические занятия – 6

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 48

зачет – 7 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель преподавания дисциплины:** освоение аспирантами принципов действия и конструкции печей сопротивления.

**Задачи изучения дисциплины:** изучение конструкций и режимов работы печей сопротивления, используемых для осуществления электротермических процессов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Печи сопротивления» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока «Дисциплины (модули)» направления подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», направленность - Электротехнология. Для успешного освоения курса необходимы знания, умения и навыки, приобретенные по следующим дисциплинам: «Высшая математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Электроника» «Теория электронагрева» и «Электротехнологические установки и системы».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность планировать цели и ставить задачи исследований в области электротехнологии, самостоятельно выполнять научные исследования (ПК-1).

**Аспирант должен знать:** конструкции, принцип действия, методы расчета и области применения печей сопротивления.

**Аспирант должен уметь:** проводить расчеты узлов печей сопротивления, рассчитывать тепловой, электрический и полный КПД печей сопротивления, выбирать материал для при проектировании печей сопротивления.

**Аспирант должен владеть:** навыками проектирования, монтажа и эксплуатации печей сопротивления.

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

№ Модуля	№ Недели	№ Темы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 семестр									
1		1	Общие сведения о печах сопротивления	4	2	-	-	-	2
2		2	Печи сопротивления периодического действия	32	8	-	-	2	22

3		3	Печи сопротивления методического действия	36	8	-	-	4	24
<b>Всего</b>				<b>72</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>48</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	Классификация электрических печей сопротивления.	1-10
2	2	2	Печи сопротивления периодического действия. Их конструктивные особенности и применение.	1-10
	4	3-4	Тепловой расчёт печей сопротивления периодического действия	1-10
	2	5	Расчёт нагревательных элементов печей сопротивления периодического действия.	1-10
3	2	6	Печи сопротивления методического действия. Их конструктивные особенности и применение.	1-10
	4	7-8	Тепловой расчёт печей сопротивления методического действия	1-10
	2	9	Расчёт нагревательных элементов печей сопротивления методического действия.	1-10

### 6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены учебным планом

### 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	Наименования практических занятий	Учебно-методическое обеспечение
2	2	Печи сопротивления периодического действия. Тепловой расчет печей сопротивления. Расчёт и выбор нагревательных элементов.	1-10
3	4	Печи сопротивления методического действия. Тепловой расчет печей сопротивления. Расчёт и выбор нагревательных элементов.	1-10

### 8. Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены учебным планом.

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	2	Классификация электрических печей сопротивления.	1-10
2	12	Тепловой расчёт печей сопротивления периодического действия.	1-10
	10	Расчёт и выбор нагревательных элементов.	1-10
3	14	Тепловой расчёт печей сопротивления методического действия.	1-10
	10	Расчёт и выбор нагревательных элементов.	1-10

## 10. Расчетно-графическая работа

Действующим учебным планом расчетно-графическая работа не предусмотрена.

## 11. Курсовая работа

Действующим учебным планом расчетно-графическая 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 практических занятиях. 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 практических занятиях.

## Вопросы для зачета

1. Классификация печей сопротивления.
2. Печи сопротивления периодического действия. Конструктивные особенности, достоинства и недостатки.
3. Печи сопротивления методического действия. Конструктивные особенности, достоинства и недостатки
4. Вакуумные электропечи.
5. Плавильные электрические печи сопротивления.
6. Соляные ванны.
7. Вспомогательное оборудование печей сопротивления.
8. Особенность расчёта методических печей сопротивления.
9. Особенность выбора нагревательных элементов для печей сопротивления.

10. Материалы, используемые в электропечестроении.

### **Вопросы для экзамена**

Действующим учебным планом экзамен не предусмотрен.

### **14. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в данном курсе предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий (дискуссий, компьютерных интерактивных занятий, разбор конкретных ситуаций, групповых дискуссий, результатов работы исследовательских групп, вузовских и межвузовских конференций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. На лекциях используются мультимедийные средства обучения.

Для выполнения указанных требований часы СРС используются для подготовки докладов (сообщений) на практических занятиях по рассмотренным на лекциях темам.

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

#### **Основная литература**

1. Туманов Ю.Н. Электротехнологии нового поколения в производстве неорганических материалов [Электронный ресурс]: экология, энергосбережение, качество/ Туманов Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013.— 807 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/24446>.— ЭБС «IPRbooks»,

2. Анненков, Ю. М. Томск. политех. ун-т (Томск). Основы электротехнологий [Текст] : учеб. пособие / Ю. М. Анненков ; Томск. политех. ун-т ; Томск. политех. ун-т (Томск) . - Томск : Изд-во ТПУ, 2005. - 209 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 205-206 (37 назв.). Экземпляры всего: 1

3. Самохвалов, Г. В. Металлургические электропечи [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Самохвалов, М. В. Темлянцев, Н. В. Темлянцев ; под ред. Г. В. Самохвалова. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во "Теплотехник", 2009. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: Pentium II, 128 Мб ОЗУ, Windows 98/2000/ME/XP/Vista/7, CD/DVD ROM, Adobe Acrobat Reader. - Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/CD\\_492.pdf](http://lib.sstu.ru/books/CD_492.pdf).

#### **Дополнительная литература**

4. Успехи современной электротехнологии [Электронный ресурс] : тр. Междунар. науч.-техн. конф. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов) ; отв. ред. Ю. С. Архангельский. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2009. - 1 эл.

опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Загл. с контейнера. - Электронный аналог печатного издания. - Диск помещен в контейнер 14x12 см. - Режим доступа :[http://lib.sstu.ru/books/zak\\_402\\_09.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_402_09.pdf). - б. ц.

5. Моделирование технологических процессов в ЭТУС [Электронный ресурс] : метод. указания по проведению лабораторных работ для студ. обучающихся по основной образоват. программе 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электротехнологические установки и системы" / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: С. В. Тригорлый, В. С. Алексеев. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2015. –67 с. -

Режим доступа :[http://lib.sstu.ru/books/zak\\_86\\_15.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_86_15.pdf). - ЭВС «Электронная библиотека технического вуза».

6. Теория электронагрева [Электронный ресурс] : метод. указания по проведению лаб. работ для студ., обучающихся по основной образоват. программе 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электротехнологические установки и системы" / Саратовский гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А. ; сост.: С. В. Тригорлый, В. С. Алексеев. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2015. –

Режим доступа :[http://lib.sstu.ru/books/zak\\_93\\_15.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_93_15.pdf). –ЭВС «Электронная библиотека технического вуза».

### ***Периодические издания:***

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

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

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

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

### ***Интернет-ресурсы:***

<http://lib.sstu.ru> Библиотека СГТУ.

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека, система РИНЦ.

<http://elib.gpntb.ru/> – Электронная библиотека ГПНТБ России.

<http://cyberleninka.ru/about> – Научная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка».

<http://www.scintific.narod.ru/index.htm> – Каталог научных ресурсов.

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

Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории, оснащенные мультимедийной техникой: компьютер базовой конфигурации со стандартным программным обеспечением (Microsoft Office), проектор, экран. Нормативы площадей аудиторий соответствуют утвержденным нормативам.

Имеется специализированная лаборатория Электрических измерений кафедры АЭУ, оснащенная лабораторным оборудованием. Используются также наглядные пособия кафедры АЭУ.

## Карта компетенций и фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации

### Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
<b>ОПК-1</b> владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> методы расчета и проектирования электрических печей сопротивления З(ОПК-1)-1. <b>Знать:</b> методы экспериментальных исследований и эксплуатации электрических печей сопротивления З(ОПК-1)-2
	<b>Уметь:</b> выполнять расчет и проектирование электрических печей сопротивления У(ОПК-1)-1 <b>Уметь:</b> выполнять экспериментальные исследования и эксплуатацию электрических печей сопротивления У(ОПК-1)-2
	<b>Владеть:</b> навыками расчета и проектирования электрических печей сопротивления В(ОПК-1)-1 <b>Владеть:</b> навыками экспериментальных исследований и эксплуатации электрических печей сопротивления В(ОПК-1)-2
	<b>ПК-1</b> способность планировать цели и ставить задачи исследований в области электротехнологии, самостоятельно выполнять научные исследования
<b>Уметь:</b> анализировать состояния существующих проблем в области исследования электропечей сопротивления, планировать цели и задачи исследования электропечей сопротивления У(ПК-1)-1 <b>Уметь:</b> самостоятельно выполнять научные исследования в электрических печей сопротивления У(ПК-1)-2	
<b>Владеть:</b> навыками планирования целей и задач исследования электрических печей сопротивления В(ПК-1)-1 <b>Владеть:</b> навыками самостоятельного выполнения научного исследования электрических печей сопротивления В(ПК-1)-2	



## Критерии оценки зачета

«не зачтено»	Аспирант демонстрирует недостаточный уровень владения общепрофессиональными (ОПК-1) профессиональными (ПК-1) компетенциями, а именно: демонстрирует бессистемные знания, не выделяет главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал или вообще отказывается от ответа
«зачтено»	Аспирант обнаруживает высокий уровень владения, общепрофессиональными (ОПК-1) профессиональными (ПК-1) компетенциями, а именно: глубокое, полное знание содержания материала и последние достижения по методике научных исследований в области применения и проектирования электрических печей сопротивления, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; умение прогнозировать и проводить корректный анализ полученных результатов. Он аргументирует свои суждения, грамотно владеет профессиональной терминологией, связно излагает свой ответ