

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

Кафедра «Электротехника и электроника»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**Б.1.2.19 «Монтаж и эксплуатация электрических  
и электронных аппаратов»**

направления подготовки ЭЛЭТ

*13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»*

Профиль 3 «Электрические и электронные аппараты»

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 7

зачетных единиц – 3

часов в неделю – 3

всего часов – 108,

в том числе:

лекции – 36

коллоквиумы – нет

практические занятия – нет

лабораторные занятия – 18

самостоятельная работа – 54

зачет – 7 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель преподавания дисциплины:** получение практических навыков и овладение правилами проектирования электрических и электронных аппаратов, куда входят индукционные канальные, тигельные печи и СВЧ установки, дуговые печи и специальные установки, а также электропечи сопротивления, изучение студентами порядка и правил поведения монтажных, пуско-наладочных работ электрических и электронных аппаратов, объема холодных, горячих и технологических испытаний, а также необходимых работ в процессе эксплуатации названных выше установок.

**Задачи изучения дисциплины:** освоение студентами основ проектирования электрических и электронных аппаратов, методов тепловых и электрических расчетов, моделирования и прогнозирования проектных решений, а также освоение студентами основ и порядка проведения монтажных работ электрических и электронных аппаратов, пуско-наладочных работ, холодных, горячих и технологических испытаний, а в ходе эксплуатации - технического обслуживания и ремонта электрических и электронных аппаратов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Данный вид дисциплины относится к профильным дисциплинам вариативной части блока «Дисциплины (модули)» профиля «Электрические и электронные аппараты» направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина базируется на курсах «Теоретические основы электротехники», «Электрические сети» и «Электрические машины и аппараты».

Студенты, приступающие к изучению дисциплины, должны знать:

- теоретические закономерности работы электрических цепей на постоянном и переменном напряжениях, в переходных процессах;
- теоретические закономерности работы и конструкцию промышленных электрических сетей, линий электропередач;
- теоретические закономерности и конструкцию трансформаторов;
- расчет токов коротких замыканий в промышленной электрической сети.

Студенты, приступающие к изучению данной дисциплины, должны уметь:

- применять комплексное исчисление; строить и анализировать векторные диаграммы;
- решать прямые и обратные задачи в электрических цепях; находить решение задач переходных процессов в электрических цепях;
- анализировать работу трехфазных электрических цепей промышленной частоты.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник должен обладать профессиональными (ПК) 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: ПК- 11, 12, 14.

1. способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-11);

2. готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-12);

3. способностью участвовать в пуско-наладочных работах (ПК-13)

**Студент должен знать:** методы расчета, проектирования, конструирования и способы монтажа и эксплуатации нового электротермического и электромеханического оборудования.

**Студент должен уметь:** проводить расчет, проектировать и конструировать новое электротермическое и электромеханическое оборудование.

**Студент должен владеть:** навыками монтажа и эксплуатации электрических и электронных аппаратов и электротермических установок.

### 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	1-10	1	Проектирование и конструирование электрических и электронных аппаратов	64	20	-	-	-	44
2	11-18	2	Монтаж и эксплуатация электрических и электронных аппаратов	44	16	-	18	-	10
<b>Всего</b>				<b>108</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>54</b>

### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	4	1,2	Классификация электрических и электронных аппаратов. Обозначение электрических и электронных аппаратов	1-6, 19
	4	3,4	Единая система конструкторской документации. Единая система допусков и посадок.	1-6, 19

2	4	5,6	Организация опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ. Проектирование электрических и электронных аппаратов.	1-6, 19
	4	7,8	Технико-экономические обоснования применения электрических и электронных аппаратов. Экономия электроэнергии и повышение производительности электрических и электронных аппаратов.	1-6, 19
	4	9,10	Проектное задание, технический проект, макетный проект, рабочий проект.	1-6, 19
	4	11,12	Монтаж электрических и электронных аппаратов. Задачи основных и вспомогательных цехов.	1-6, 19
	4	13,14	Задачи отделов материально технического снабжения, комплектации. Разработка программ испытаний.	1-6, 19
	4	15,16	Приемка электрических и электронных аппаратов представителями заказчика. Способы модернизации электрических и электронных аппаратов.	1-6, 19
	4	17,18	Холодные, горячие и технологические испытания. Техническое оборудование и ремонт различных типов электрических и электронных аппаратов	1-6, 19

## 6. Содержание коллоквиумов

Действующим учебным планом коллоквиумы не предусмотрены.

## 7. Перечень практических занятий - нет

## 8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отработываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3
2	6	Жгутовой монтаж.	1-6, 19
	6	Монтаж электрорадиоэлементов на опорных приспособлениях.	1-6, 19
	6	Монтаж электрорадиоэлементов на печатных платах.	1-6, 19

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	6	Классификация ЭТУС	1-19
	6	Обозначение ЭТУС	1-19
	6	ЕСКД, ЕСДП	1-19
	4	Организация опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ	1-19
	6	Проектирование ЭТУС.	1-19
	4	Технико-экономические обоснования применения ЭТУС	1-19
	6	Экономия электроэнергии и повышение производительности ЭТУС	1-19
	4	Проектное задание, технический проект, макетный проект, рабочий проект	1-19
	2	Задачи основных и вспомогательных цехов	1-19

2	1	Задачи отделов материально технического снабжения, комплектации	1-19
	1	Разработка программ испытаний	1-19
	1	Приемка ЭТУ представителями заказчика	1-19
	1	Способы модернизации ЭТУС	1-19
	2	Монтаж ЭТУС	1-19
	2	Холодные, горячие и технологические испытания	1-19
	2	Техническое оборудование и ремонт различных типов ЭТУС	1-19

## 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 - нет

## 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, 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, курсовой проект, экзамен. Типовые практические задания, вопросы к экзамену прилагаются в ИОС.

Карта компетенций дисциплины					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-11	<b>способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности</b>	<p><b>Знать:</b> способы монтажа и эксплуатации нового электротермического и электромеханического оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> проводить расчет, проектировать и конструировать новое электротермическое и электромеханическое оборудование</p> <p><b>Владеть:</b> навыками монтажа</p>	Лекции, Практические занятия, СРС.	1. Устный ответ 2. Экзамен	<p><b><u>Пороговый (удовлетворительно)</u></b></p> <p><b><u>Знает:</u></b> закономерности описывающие физические процессы в электроэнергетических системах</p> <p><b><u>Умеет:</u></b> пользоваться методической и вспомогательной литературой для осуществления решения задач..</p> <p><b><u>Владеет:</u></b> Навыком самостоятельной работы в области учебной работы.</p>

		<p>и эксплуатации электрических и электронных аппаратов и электро-термических установок</p>		<p><b><u>Продвинутый (хорошо)</u></b></p> <p><b><u>Знает:</u></b> закономерности описывающие физические процессы в электроэнергетических системах; конструктивные особенности электроэнергетических систем</p> <p><b><u>Умеет:</u></b> пользоваться методической и вспомогательной литературой для осуществления решения задач; разрабатывать пути решения поставленных задач</p> <p><b><u>Владеет:</u></b> Навыком самостоятельной работы в области учебной работы; методами решения математических уравнений описывающих физические процессы в электро-энергетических системах</p> <p><b><u>Высокий (отлично)</u></b></p> <p><b><u>Знает:</u></b> закономерности описывающие физические процессы в электроэнергетических системах; конструктивные особенности электроэнергетических систем; параметры взаимодействия структурных элементов электроэнергетических систем</p> <p><b><u>Умеет:</u></b> пользоваться методической и вспомогательной литературой для осуществления решения задач; разрабатывать пути решения поставленных задач; пользоваться современными вычислительными средствами при решении поставленных задач</p> <p><b><u>Владеет:</u></b> Навыком самостоятельной работы в области учебной работы; методами решения математических уравнений описывающих физические</p>
--	--	---	--	---

					процессы в электро-энергетических системах; навыками построения алгоритмов расчета физических процессов в электро-энергетических системах
<b>ПК-12</b>	<b>готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования</b>	<p><b>Знать:</b> Методы расчета, проектирования, конструирования и способы монтажа и испытания нового электротермического и электромеханического оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> Определять технические параметры вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> Методами оценки параметров вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования</p>	Лекции, Практические занятия, СРС.	Устный ответ, Коллоквиум Экзамен	<p><b><u>Пороговый (удовлетворительно)</u></b> <b><u>Знает:</u></b> Основные требования предъявляемые к системам релейной защиты</p> <p><b><u>Умеет:</u></b> Сформулировать основные требования предъявляемые к системам релейной защиты</p> <p><b><u>Владеет:</u></b> Основными навыками оценки технических параметров систем релейной защиты</p> <p><b><u>Продвинутый (хорошо)</u></b> <b><u>Знает:</u></b> Основные требования предъявляемые к системам релейной защиты; методологию оценки параметров систем релейной защиты</p> <p><b><u>Умеет:</u></b> Сформулировать основные требования предъявляемые к системам релейной защиты; критически оценивать параметры систем релейной защиты</p> <p><b><u>Владеет:</u></b> Основными навыками оценки технических параметров систем релейной защиты; методологией работы с измерительными устройствами для оценки параметров релейной защиты</p> <p><b><u>Высокий (отлично)</u></b> <b><u>Знает:</u></b> Основные требования предъявляемые к сис-</p>

					<p>темам релейной защиты; методологию оценки параметров систем релейной защиты; нормативные требования к параметрам релейной защиты основных структурных составляющих электроэнергетических систем</p> <p><b><u>Умеет:</u></b> Сформулировать основные требования предъявляемые к системам релейной защиты; критически оценивать параметры систем релейной защиты; осуществлять функциональную оценку релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем</p> <p><b><u>Владеет:</u></b> Основными навыками оценки технических параметров систем релейной защиты; методологией работы с измерительными устройствами для оценки параметров релейной защиты</p>
ПК-13	способностью участвовать в пусконаладочных работах	<p><b>Знать:</b> Методологию пусконаладочных работах</p> <p><b>Уметь:</b> Осуществлять пусконаладочные работы</p> <p><b>Владеть:</b> Методами проведения пусконаладочных работ электрических и электронных аппаратов.</p>	Лекции, Практические занятия, СРС.	Устный ответ, Коллоквиум Экзамен	<p><b><u>Пороговый (удовлетворительно)</u></b></p> <p><b><u>Знает:</u></b> Основные особенности физических процессов в электроэнергетических системах</p> <p><b><u>Умеет:</u></b> Сформулировать требования предъявляемые к порядку расчета режимов работы систем релейной защиты</p> <p><b><u>Владеет:</u></b> Основными навыками оценки режимов работы систем релейной защиты</p> <p><b><u>Продвинутый (хорошо)</u></b></p> <p><b><u>Знает:</u></b> Основные особенности физических процессов в электроэнергетических системах; методологию расчета рабочих и аварийных</p>



				<p>режимов работы электроэнергетических систем</p> <p><b><u>Умеет:</u></b> Сформулировать требования предъявляемые к порядку расчета режимов работы систем релейной защиты; рассчитывать рабочие и аварийные режимы работы электроэнергетических систем</p> <p><b><u>Владеет:</u></b> Основными навыками оценки режимов работы систем релейной защиты; методологией расчетов рабочих и аварийных режимов систем электроэнергетики</p> <p><b><u>Высокий (отлично)</u></b> <b><u>Знает:</u></b> Основные особенности физических процессов в электроэнергетических системах; методологию расчета рабочих и аварийных режимов работы электроэнергетических систем; взаимосвязь между параметрами электроэнергетических систем и их систем релейной защиты и автоматизации</p> <p><b><u>Умеет:</u></b> Сформулировать требования предъявляемые к порядку расчета режимов работы систем релейной защиты; рассчитывать рабочие и аварийные режимы работы электроэнергетических систем;</p> <p><b><u>Владеет:</u></b> Основными навыками оценки режимов работы систем релейной защиты; методологией расчетов рабочих и аварийных режимов систем электроэнергетики; навыками комплексной оценки параметров релейной защиты</p>
--	--	--	--	---

## Критерии оценки

Оценка **«отлично»** ставится, если студент обнаруживает высокий уровень владения профессиональными компетенциями, а именно: глубокое, полное знание содержания материала и последние достижения в рассматриваемом вопросе, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; умение провести корректный анализ и систематизацию полученных результатов, выявить закономерности поведения изучаемой математической системы, оценить перспективы её прикладного использования в сравнении с имеющимися аналогами, выделять существенные связи в рассматриваемых явлениях, способен давать точное определение основным понятиям, связывать теорию с практикой, решать прикладные задачи. Он аргументирует свои суждения, грамотно владеет профессиональной терминологией, связно излагает свой ответ.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент обнаруживает достаточный уровень владения профессиональными компетенциями, а именно: владеет учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, навыками планирования и проведения эксперимента но при ответе допускает отдельные неточности.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает необходимый уровень владения профессиональными компетенциями, а именно: излагает основное содержание учебного материала с учетом некоторых последних достижений в выбранной научной области, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент демонстрирует недостаточный уровень владения профессиональными компетенциями, а именно: демонстрирует бессистемные знания, не выделяет главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач или вообще отказывается от ответа.

### Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Се- мест р	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
3	Студент демонстрирует бессистемные знания, не выделяет главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий. Не способен анализировать периодическую литературу по теме дискуссии. Не демонстрирует личностный рост, не уверенно формулирует основные достигнутые в процессе обучения положения, экспериментальные подходы к синтезу и реакционной	Студент способен анализировать периодическую литературу по теме дискуссии. Формулирует основные достигнутые в учебной деятельности положения, экспериментальные подходы к синтезу и реакционной способности обсуждаемых систем, но допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения. Демонстрирует неполные знания в	Студент обнаруживает умение критически анализировать периодическую литературу по учебной теме дискуссии, знание содержания материала. Способен сформулировать основные достигнутые в учебной деятельности положения, экспериментальные подходы к синтезу и реакционной способности обсуждаемых систем. Демонстрирует знания в овладении тематикой с использова-	Студент обнаруживает умение критически анализировать периодическую литературу по учебной теме дискуссии, знание содержания материала. Способен сформулировать основные достигнутые в учебной деятельности положения, экспериментальные подходы к синтезу и реакционной способности обсуждаемых систем. Демонстрирует знания в овладении тематикой с использова-

	способности обсуждаемых систем.	овладении тематикой с использованием информационно-коммуникационных технологий.	ние информационно-коммуникационных технологий, но при ответе допускает отдельные неточности. Демонстрирует профессионализм. Может оценить перспективы прикладного использования.	ние информационно-коммуникационных технологий. Демонстрирует профессионализм. Может оценить перспективы прикладного использования.
--	---------------------------------	---	--	--

### 13.1. Вопросы для зачета

1. Классификация электрических и электронных аппаратов.
2. Обозначение электрических и электронных аппаратов.
3. ЕСКД, ЕСДП.
4. Организация опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ.
5. Проектирование электрических и электронных аппаратов.
6. Технико-экономические обоснования применения электрических и электронных аппаратов.
7. Экономия электроэнергии и повышение производительности электрических и электронных аппаратов.
8. Особенности электроснабжения электрических и электронных аппаратов.
9. Дайте определение проектного задания.
10. Дайте определение технического проекта.
11. Дайте определение макетного проекта.
12. Дайте определение рабочего проекта.
13. Задачи основных и вспомогательных цехов металлургических производств.
14. Задачи отделов материально технического снабжения, комплектации.
15. Разработка программ наладочных монтажных и горячих испытаний электрических и электронных аппаратов.
16. Приемка электрических и электронных аппаратов представителями заказчика.
17. Способы модернизации электрических и электронных аппаратов.
18. Монтаж электрических и электронных аппаратов.
19. Техническое оборудование и ремонт различных типов электрических и электронных аппаратов.
20. Неразрушающие методы контроля целостности узлов и отдельных деталей и изделий электрических и электронных аппаратов.
21. Вакуумное оборудование применяемое в электрических и электронных аппаратах и предъявляемое к этому оборудованию требования.

22. Конструкция и принцип работы золотникового насоса.
23. Конструкция и принцип работы пластинчатого статорного насоса.
24. Конструкция и принцип работы пластинчатого роторного насоса.
25. Конструкция и принцип работы масляного пароструйного насоса.
26. Конструкция и принцип работы двухроторного насоса.

### **13.2. Вопросы для экзамена**

Действующим учебным планом зачет не предусмотрен.

## **14. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО при изучении дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения занятий (дискуссии, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями производства.

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

#### ***Обязательные издания:***

1. Конюх В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Л. Конюх. - М. : Абрис, 2012. - 310 с. :

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200407.html> - ЭБС «Электронная библиотека технического вуза».

2. Круглов П.В. Проектирование производственных систем. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П.В. Круглов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. - 71, [1] с.: ил.

Режим доступа: [http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0542.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0542.html) - ЭБС «Электронная библиотека технического вуза».

3. Марахтанов М.К., Духопельников Д.В., Е.В. Воробьев ; под ред. Ивашкина А.Б. Основы конструирования вакуумных плазменных установок. [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. К. Марахтанов, Д. В. Духопельников, Е. В. Воробьев ; под ред. А. Б. Ивашкина. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 91, [3] с. : ил.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703840290.html> - ЭБС «Электронная библиотека технического вуза».

#### ***Дополнительные издания:***

4. Науменко И.Х. Проектирование поточной организации производства строительных работ. [Электронный ресурс] :учебное пособие/ И.Х. Науменко. - М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2008. - 120 с.:

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932840.html> - ЭБС «Электронная библиотека технического вуза».

5. Чернилевский Д.В. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]/ Чернелевский Д.В. – Москва: Машиностроение, 2012- Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Машиностроение, 2012. 672 с.: ил.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756178.html> - ЭБС «Электронная библиотека технического вуза».

6. Кумпяк О.Г. Железобетонные и каменные конструкции. Учебник. [Электронный ресурс] / О.Г. Кумпяк . изд. 2-е, доп. и перераб. - М.: Изд-во АСВ. - 2014. -672 с.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300393.html> - ЭБС «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. ISSN2309-6020.

8. Электричество: теорет. и науч.-практ. журн. – М.: МЭИ (архив 2010-2013) – ISSN 0013-5380.

9. Электротехника: науч.-техн. журн. – М.: ЗАО «Знак» (архив 2010-2013) –ISSN 0013-5860

#### ***Интернет-ресурсы:***

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

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

12. [Электронный каталог Научно-технической библиотеки СГТУ](http://irbis.sstu.ru). - Режим доступа: <http://irbis.sstu.ru>.

13. [Электронный читальный зал Научно-технической библиотеки СГТУ](http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib). - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib>

14. [Министерство образования и науки Российской Федерации](http://минобрнауки.рф). - Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>

15. [Федеральный портал «Российское образование»](http://www.edu.ru/). - Режим доступа: <http://www.edu.ru/>

16. [Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»](http://window.edu.ru/). - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

17. [Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов](http://school-collection.edu.ru/). - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>

18. [Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов](http://fcior.edu.ru/). -  
Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>

### **15.3. Источник ИОС СГТУ**

Профиль 3 – «Электрические и электронные аппараты» -  
<https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/ETE/13.03.02-3/B.1.2.20-7/default.aspx>

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

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

Для проведения лабораторных работ используются специализированная лаборатория электрических измерений кафедры «Электротехника и электроника» и производственные площади филиалов кафедры на ОАО «Саратовский агрегатный завод» и в Саратовском филиале Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, оснащенные лабораторным оборудованием.

Для проведения самостоятельной работы используется компьютерный класс с базовым программным обеспечением: Windows 7, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007, АСКОН КОМПАС-3D V13.

Используются также наглядные пособия кафедры «Электротехника и электроника».