

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области  
«Сызранский политехнический колледж»**

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказ директора  
ГБПОУ «СПК»  
от 20.02.2024 № 28-од

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.04 ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

**общепрофессиональный цикл**

**основной образовательной программы**

**13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования  
(по отраслям)**

**Сызрань, 2024**

## **РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ**

Цикловой комиссии профессионального цикла специальностей/профессии  
08.02.09, 13.01.10, 40.02.02, 43.01.09  
Протокол заседания цикловой комиссии  
от 15.02.2024 № 8  
Председатель ЦК Абрамова А.С.

## **ОДОБРЕНО**

Методистом Разиевой Т.С.  
Экспертное заключение технической экспертизы рабочих программ ООП по профессии 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)  
от 16.02.2024

## **СОГЛАСОВАНО**

с АО «ТЯЖМАШ»  
Акт согласования ООП по профессии  
13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)  
от 19.02.2024

Составитель:

Аржанова Ю.В., преподаватель ГБПОУ «СПК»

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 Электроматериаловедение разработана на основе ФГОС СПО по профессии 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 28 апреля 2023 г. № 316.

Рабочая программа ориентирована на подготовку студентов к выполнению заданий, соответствующих требованиям регионального чемпионата «Профессионалы» по компетенции Электромонтаж, требований демонстрационного экзамена.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями к оформлению, установленными в ГБПОУ «СПК».

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы по профессии 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>№ п/п</b>	<b>Название разделов</b>	<b>Стр.</b>
1	Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	7
3	Условия реализации учебной дисциплины	14
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	15
5	Приложение 1. Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения	18

# 1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.04 ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы (далее – ООП) по профессии 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям) базовой подготовки, разработанной в ГБПОУ «СПК».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке.

Рабочая программа составляется для очной и очной с применением дистанционных образовательных технологий форм обучения.

### 1.2 Место дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина ОП.04 Электроматериаловедение относится к общепрофессиональному учебному циклу ООП.

### 1.3 Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:

По результатам освоения ОП.04 Электроматериаловедение у обучающихся должны быть сформированы образовательные результаты в соответствии с ФГОС СПО и ПООП:

#### **уметь:**

- пользоваться приборами, инструментами и приспособлениями;
- производить выбор типа кабеля по условиям работы;
- выбирать инструменты и приспособления для производства работ по регулировке и сдаче цеховых трансформаторных подстанций и распределительных устройств с вакуумными и элегазовыми выключателями напряжением до 10 кВ после ремонта;
- выбирать инструменты и приспособления для производства работ по регулировке и сдаче электрических аппаратов, устройств электроснабжения, электрооборудования технологического оборудования после ремонта;
- измерять емкость, индуктивность и частоту электрических аппаратов, устройств электроснабжения, электрооборудования технологического оборудования;
- измерять емкость, индуктивность и частоту, фазы электрических аппаратов, устройств электроснабжения, электрооборудования технологического оборудования;
- определять полярность обмоток оборудования цеховых трансформаторных подстанций и распределительных устройств с вакуумными и элегазовыми выключателями напряжением до 10 кВ;
- определять полярность обмоток электрооборудования;

– определять степень увлажненности изоляции трансформаторных подстанций и распределительных устройств с вакуумными и элегазовыми выключателями напряжением до 10 кВ;

– определять степень увлажненности изоляции электрических аппаратов, устройств электроснабжения, электрооборудования технологического оборудования;

**знать:**

– типы электропроводок и технологию их выполнения;

– типы источников света, их характеристики;

– типы осветительных электроустановочных изделий, приборов и аппаратов, их устройство и характеристики;

– виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по регулировке и сдаче оборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств с вакуумными и элегазовыми выключателями напряжением до 10 кВ после ремонта;

– виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации;

– журнал выдачи и возврата ключей от электроустановок;

– журнал или картотека дефектов и неполадок на электрооборудовании;

– журнал релейной защиты, автоматики и телемеханики;

– журнал учета работ по нарядам и распоряжениям;

– журнал учета электрооборудования;

– журналы учета электрооборудования;

– кабельный журнал;

– комплект производственных инструкций по эксплуатации электроустановок цеха, участка (подразделения).

Вариативная часть – не предусмотрено.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ООП по профессии 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям) и овладению профессиональными компетенциями:

– ПК 1.2. Выполнять монтаж электрических сетей.

В процессе освоения учебной дисциплины студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

– ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

– ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

– ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

- 1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**  
максимальной учебной нагрузки студента – 42 часа, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки студента – 36 часов;
  - самостоятельной работы студента – не предусмотрено.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	42
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	36
в том числе:	
лабораторные работы	10
практические занятия	не предусмотрено
контрольные работы	не предусмотрено
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
Самостоятельная работа студента (всего)	не предусмотрено
Итоговая аттестация в форме экзамена	6

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 1. Строение вещества</b>		<b>2</b>	
<b>Тема 1.1 Общие сведения о строении вещества</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Виды связи. Кристаллические вещества. Аморфные и аморфно-кристаллические вещества	1	2
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено	
<b>Тема 1.2 Классификация электроматериалов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Классификация материалов по электрическим свойствам. Классификация материалов по магнитным свойствам	1	2
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено	
<b>Раздел 2. Проводниковые материалы</b>		<b>15</b>	
<b>Тема 2.1 Общие сведения о проводниковых материалах</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Классификация проводниковых материалов. Основные свойства и характеристики проводниковых материалов	1	3
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Измерение удельного сопротивления материалов 2. Определение марок проводов по образцам	2	
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено	
<b>Тема 2.2 Материалы с высокой</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Железо и его сплавы	1	3

<b>проводимостью</b>	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено	
<b>Тема 2.3 Материалы с высоким сопротивлением</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Проводниковые резистивные материалы. Пленочные резистивные материалы. Материалы для термопар	1	3
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено	
<b>Тема 2.4 Проводниковые материалы и сплавы различного применения</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. благородные металлы. Тугоплавкие металлы 3. Ртуть Hg , Индий In , Олово Sn, Свинец РЬ, Кадмий СУ	2	3
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено	
<b>Тема 2.5 Неметаллические проводниковые материалы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Материалы для электроугольных изделий. Проводящие и резистивные композиционные материалы. Контактные материалы	1	3
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Электроды, щетки электрических машин, угольные порошки, их состав, свойства и применение.	1	
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено	
<b>Тема 2.6 Материалы для подвижных контактов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Материалы для скользящих контактов. 2. Материалы для размыкающих контактов	2	3
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Исследование контактных пар на износостойкость.	1	
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено	

<b>Тема 2.7</b> <b>Припой и</b> <b>конструкционные</b> <b>материалы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Припой. Металлокерамика. 2. Металлические покрытия. Проводниковые изделия	2	3
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Исследование состава припоев различных марок.	1	
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено	
<b>Раздел 3.</b> <b>Полупроводниковые</b> <b>материалы</b>		<b>5</b>	
<b>Тема 3.1</b> <b>Полупроводники и их</b> <b>соединения</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Свойства полупроводников: Германий Ge, Кремний Si, Селен, Теллур 2. Полупроводниковые соединения: Сложные полупроводники и халькогениды свинца 3. Оксидные полупроводники. Стеклообразные полупроводники. 4. Органические полупроводники	4	3
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Исследование зависимости сопротивления полупроводников от воздействия света и тепла	1	
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено	
<b>Раздел 4. Диэлектрические</b> <b>и магнитные материалы</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 4.1</b> <b>Свойства диэлектриков</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Электрические свойства. Механические свойства. 2. Тепловые свойства. Влажностные свойства Физико-химические свойства	2	3
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Исследование электрических и механических свойств образцов диэлектрических материалов	1	
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено	

<b>Тема 4.2</b> <b>Твердые органические диэлектрики</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Полимеризационные и поликонденсационные синтетические полимеры. Электроизоляционные пластмассы 2. Слоистые пластики и фольгированные материалы. Электроизоляционные материалы на основе каучуков. Лаки и эмали, компаунды и флюсы	2	3
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Применение заливочных масс и лаков при электромонтаже	1	
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено	
<b>Тема 4.3</b> <b>Твердые неорганические диэлектрики</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Стекло. Керамика. 2. Неорганические электроизоляционные пленки. Слюда и материалы на ее основе	2	2
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено	
<b>Тема 4.4</b> <b>Диэлектрики на основе жидкостей и газа</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Жидкие диэлектрики. Газообразные диэлектрики. 2. Активные диэлектрики	2	3
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Испытание трансформаторного масла на наличие влаги и на прозрачность (пригодность для использования)	1	
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено	
<b>Тема 4.5</b> <b>Магнитные материалы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Основные характеристики магнитных материалов. Классификация магнитных материалов. 2. Магнитотвердые материалы. Магнитомягкие материалы	2	3
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Намагничивание ферромагнетиков	1	
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено	
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено	

	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено	
Тематика курсовой работы (проекта)		не предусмотрено	
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом)		не предусмотрено	
Итоговая аттестация в форме экзамена		<b>6</b>	
	<b>Всего:</b>	<b>42</b>	

## **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы ОП.04 Электроматериаловедение требует наличия кабинета – Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- доска меловая/маркерная/интерактивная;
- сетевой фильтр;
- компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- типовые детали для черчения;
- компьютер обучающегося с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации).

**3.2 Информационное обеспечение обучения** (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы).

#### **Основные источники**

Для преподавателей

1. Радченко М. В. Электротехническое материаловедение / М. В. Радченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 116 с. — ISBN 978-5-507-46507-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310229>

Для студентов

1. Радченко М. В. Электротехническое материаловедение / М. В. Радченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 116 с. — ISBN 978-5-507-46507-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310229>

#### **Дополнительные источники**

Для преподавателей

1. Адашкин А.М., Зуев В.М. Материаловедение. (Металлообработка). - М.: Академия, 2015.
2. Серебряков А.С. Электротехническое материаловедение. Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы. - М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2016.
3. Солнцев Ю.П., Вологжанина С.А. Материаловедение. - М.: Академия, 2015.

4. Электротехнические и конструкционные материалы: Учеб. пособие / Под общ. ред. В.А. Филикова. - М.: Академия, 2015.

Для студентов

1. Адашкин А.М., Зуев В.М. Материаловедение. (Металлообработка). - М.: Академия, 2015.

2. Серебряков А.С. Электротехническое материаловедение. Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы. - М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2016.

3. Солнцев Ю.П., Вологжанина С.А. Материаловедение. - М.: Академия, 2015.

4. Электротехнические и конструкционные материалы: Учеб. пособие / Под общ. ред. В.А. Филикова. - М.: Академия, 2015.

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><u>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типы электропроводок и технологию их выполнения;</li> <li>– типы источников света, их характеристики;</li> <li>– типы осветительных электроустановочных изделий, приборов и аппаратов, их устройство и характеристики;</li> <li>– виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по регулировке и сдаче оборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств с вакуумными и элегазовыми выключателями напряжением до 10 кВ после ремонта;</li> <li>– виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации;</li> <li>– журнал выдачи и возврата ключей от электроустановок;</li> <li>– журнал или картотека дефектов и неполадок на электрооборудовании;</li> <li>– журнал релейной защиты, автоматики и телемеханики;</li> <li>– журнал учета работ по нарядам и распоряжениям;</li> <li>– журнал учета электрооборудования;</li> <li>– журналы учета электрооборудования;</li> <li>– кабельный журнал;</li> <li>– комплект производственных инструкций по эксплуатации электроустановок цеха, участка (подразделения).</li> </ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Экспертное наблюдение и оценивание знаний на занятиях.</li> <li>– Оценивание выполнения индивидуальных практических заданий.</li> </ul>

<p><u>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться приборами, инструментами и приспособлениями;</li> <li>– производить выбор типа кабеля по условиям работы;</li> <li>– выбирать инструменты и приспособления для производства работ по регулировке и сдаче цеховых трансформаторных подстанций и распределительных устройств с вакуумными и элегазовыми выключателями напряжением до 10 кВ после ремонта;</li> <li>– выбирать инструменты и приспособления для производства работ по регулировке и сдаче электрических аппаратов, устройств электроснабжения, электрооборудования технологического оборудования после ремонта;</li> <li>– измерять емкость, индуктивность и частоту электрических аппаратов, устройств электроснабжения, электрооборудования технологического оборудования;</li> <li>– измерять емкость, индуктивность и частоту, фазы электрических аппаратов, устройств электроснабжения, электрооборудования технологического оборудования;</li> <li>– определять полярность обмоток оборудования цеховых трансформаторных подстанций и распределительных устройств с вакуумными и элегазовыми выключателями напряжением до 10 кВ;</li> <li>– определять полярность обмоток электрооборудования;</li> <li>– определять степень увлажненности изоляции трансформаторных подстанций и распределительных устройств с вакуумными и элегазовыми выключателями напряжением до 10 кВ;</li> </ul>		
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

– определять степень увлажнения изоляции электрических аппаратов, устройств электроснабжения, электрооборудования технологического оборудования.		
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема учебного занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b>	<b>Формируемые результаты обучения</b>
1.	Виды связи. Кристаллические вещества. Аморфные и аморфно-кристаллические вещества	1	Лекция-визуализация	ПК 1.2, ОК 01-03
2.	Свойства полупроводников: Германий Ge, Кремний Si, Селен, Теллур	1	Лекция-визуализация	ПК 1.2, ОК 01-03