

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

 О.В. Жижикина
«29» 01 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Материаловедение, электрорадиоматериалы
и радиокомпоненты»**

специальности:

11.02.17 «Разработка радиоэлектронных устройств»

Петропавловск-Камчатский
2025

Рабочая программа составлена на основании ФГОС СПО специальности 11.02.17
Разработка радиоэлектронных устройств и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы
Преподаватель колледжа



Р.М. Трибунская

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа
Протокол № 1 от 28 января 2025 г.

Заместитель директора колледжа по УМР



Е.К. Кудрявцева

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт учебной дисциплины	4
1.1. Область применения рабочей программы	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППСЗ	4
1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам изучения дисциплины	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины	4
3. Структура и содержание учебной дисциплины	6
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	6
3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	6
3.3. Вопросы итогового контроля знаний по учебной дисциплине	8
3.4. Тестовые задания	9
4. Условия реализации учебной дисциплины	10
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	10
4.2. Информационное обеспечение обучения	11
5. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	12
6. Дополнения и изменения в рабочей программе	13
Приложение А. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты» для заочной формы обучения	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты**

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.17 Разработка радиоэлектронных устройств.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке, при освоении рабочей профессии в рамках специальности 11.02.02 Разработка радиоэлектронных устройств при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл (ОП.07).

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;
- подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;
- параметры и характеристики типовых радиокомпонентов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	32
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	32
в том числе:	
лабораторные занятия	8
Итоговая аттестация в форме 3 семестр – контрольная работа	

3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Физико-химические закономерности формирования структуры материалов		
Введение	Роль материалов в современной технике	1
Тема 1.1. Строение и свойства материалов	Элементы кристаллографии: кристаллическая решетка, полиморфизм, анизотропия; влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов; фазовый состав сплавов; диффузия в металлах и сплавах; жидкие кристаллы; строение и свойства; механические свойства металлов, сплавов. Металлические сплавы, диаграммы состояния. Термическая и химико-термическая обработка.	8
	Лабораторная работа Металлографические микроскопы. Микроанализ.	2
Раздел 2. Электрорадиоматериалы		
Тема 2.1. Электротехнические материалы	Общие сведения об электротехнических материалах. Элементы зонной теории. Электрические, механические, тепловые и физико-химические характеристики радиоматериалов.	2
	Лабораторная работа. Определение твёрдости	2
Тема 2.2 Электрические процессы в диэлектриках	Электрические процессы в диэлектриках. Поляризация, электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери в диэлектриках. Электрическая прочность д/э. Механические, термические и физико-химические свойства д/э.	2
Тема 2.3 Твёрдые диэлектрики	Твёрдые диэлектрики, применяемые в радиоэлектронной аппаратуре. Органические д/э. Твёрдые полимеризационные д/э. Твёрдые поликонденсационные д/э. Пластмассы. Электроизоляционные лаки, эмали и компаунды. Радиокерамические материалы. Радиоустановочные керамические материалы. Конденсаторные керамические материалы. Стёкла и ситаллы. Слюда и высокочастотные диэлектрики на её основе. Активные диэлектрики. Пьезоэлектрические материалы.	3
	Лабораторная работа. Решение задач по выбору диэлектрических материалов.	2
Тема 2.4 Проводниковые материалы	Проводниковые материалы. Характерные свойства металлических проводниковых материалов и их зависимость от внешних условий. Проводниковые материалы с высокой проводимостью. Чистые металлы и сплавы применяемые в радиоэлектронике. Сплавы с большим удельным электрическим сопротивлением. Жаростойкие проводниковые материалы. Обмоточные и радиомонтажные провода.	1
	Лабораторная работа. Расчет конструктивных элементов проводников.	2
Тема 2.5 Магнитные материалы и их основные свойства	Магнитные материалы и их основные свойства. Общие сведения. Процессы технического намагничивания и перемагничивания магнитных материалов. Магнитомягкие материалы. Магнитотвёрдые материалы. Ферриты. Магнитодиэлектрики.	2
	Лабораторная работа. Свойства и маркировка магнитных материалов	4
Тема 2.6 Полупроводниковые материалы	Полупроводниковые материалы. Общие сведения и классификация полупроводников. Электропроводность полупроводников и её зависимость от различных факторов. Фотопроводимость полупроводников. Термоэлектрические явления, гальваномагнитные эффекты в полупроводниках. Электронно-дырочный переход. Простые полупроводники. Бинарные соединения.	1
Раздел 3. Радиокомпоненты		
Тема 3.1 Резисторы	Резисторы. Классификация и конструкции резисторов. Основные параметры резисторов. Резисторы общего назначения. Прецизионные резисторы. Высокочастотные резисторы. Резисторы специального назначения.	1
	Лабораторная работа. Исследование параметров полупроводниковых	4

	материалов	
Тема 3.2 Конденсаторы	Конденсаторы. Классификация и конструкции конденсаторов.. Основные параметры конденсаторов. Высокочастотные конденсаторы постоянной ёмкости. Низкочастотные конденсаторы постоянной ёмкости. Воздушные конденсаторы переменной ёмкости. Конденсаторы специального назначения. Конденсаторы интегральных микросхем.	2
Тема 3.3 Переключатели реле и разъёмы	Переключатели реле и разъёмы. Переключатели их классификация и параметры. Реле, их классификация и параметры. Разъёмы их классификация и параметры.	1
Тема 3.4 Низкочастотные трансформаторы и дроссели	Низкочастотные трансформаторы и дроссели. Классификация и основные параметры низкочастотных трансформаторов и дросселей.	2
Итого		32
Итоговая аттестация 3 семестр в форме– контрольная работа		

3.3. Перечень контрольных вопросов по дисциплине

1. Атомно-кристаллическое строение веществ.
2. Кристаллизация. Полиморфизм. Анизотропия.
3. Методы испытания материалов.
4. Основы теории сплавов. Диаграмма состояния сплавов с образованием неограниченных твердых растворов.
5. Диаграмма состояния сплавов с полным отсутствием растворимости элементов
6. Диаграмма состояния сплавов с образованием ограниченных твердых растворов.
7. Диаграмма состояния сплавов с образованием устойчивого химического соединения.
8. Связь свойств сплавов с типом диаграммы. Закон Курнакова.
9. Твердость. Методы определения твердости.
10. Диаграмма состояния железо-углерод. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.
11. Латунь. Свойства, маркировка, применение.
12. Бронзы. Свойства, маркировка, применение.
13. Алюминий и сплавы на его основе.
14. Антифрикционные сплавы.
15. Проводниковые материалы. Свойства, классификация.
16. Материалы высокой проводимости, их характеристика и назначение.
17. Сплавы высокого сопротивления. Классификация, применение.
18. Сплавы для резистивных элементов.
19. Материалы для тензорезисторов.
20. Материалы для сильноточных контактов.
21. Материалы для слаботочных контактов.
22. Полупроводниковые материалы. Элементарные полупроводники.
23. Вентильный эффект в полупроводниках (р-п переход)
24. Магнитомягкие материалы, их свойства, применение.
25. Магнитотвердые материалы, их свойства, применение.
26. Общие сведения о диэлектриках. Параметры используемые для оценки эксплуатационных свойств д\э.
27. Основные виды поляризации д\э.
44. Физико-химические свойства д\э.
28. Классификация изоляционных материалов по нагревостойкости
29. Электропроводность д\э.
30. Электрическая прочность д\э.
31. Слюда и материалы из щепаной слюды.
32. Активные диэлектрики. Особенности свойств активных д\э.
33. Сегнетоэлектрики.
34. Пьезоэлектрики.
35. Пироэлектрики.
36. Классификация и конструкции резисторов
37. Конденсаторы, классификация и конструкции
38. Переключатели реле и разъёмы, классификация и параметры
39. Низкочастотные трансформаторы и дроссели, их классификация и параметры

3.4. Тестовые задания

№ 1. Какими из приведенных в ответах свойств характеризуется медь?

- а) Низкой $t_{пл}$ (651 °С), низкой теплопроводностью, низкой плотностью (1740 кг/м³).
- б) Низкой $t_{пл}$ (327 °С), низкой теплопроводностью, высокой плотностью (11 600 кг/м³).
- в) Высокой $t_{пл}$ (1083 °С), высокой теплопроводностью, высокой плотностью (8940 кг/м³).
- г) Высокой $t_{пл}$ (1665 °С), низкой теплопроводностью, низкой плотностью (4500 кг/м³).

№ 2. Каков тип кристаллической решетки меди?

- а) В модификации α -ГПУ, в модификации β -ОЦК. б) Кубическая гранецентрированная.
- в) Гексагональная плотноупакованная. г) Кубическая объемно-центрированная.

№ 3. Что такое латунь?

- а) Сплав меди с цинком. б) Сплав железа с никелем. в) Сплав меди с оловом. г) Сплав алюминия с кремнием.

№ 4. Какие вещества называют полимерами?

- а) Вещества, полученные полимеризацией низкомолекулярных соединений.
- б) Высокомолекулярные соединения, основная молекулярная цепь которых состоит из атомов углерода.
- в) Высокомолекулярные соединения, молекулы которых состоят из большого числа мономерных звеньев.
- г) Органические соединения, состоящие из большого числа одинаковых по химическому составу мономеров.

№ 5. Что такое текстолит?

- а) Ненаполненная пластмасса на основе термопластичных полимеров.
- б) Пластмасса с наполнителем из направленных органических волокон.
- в) Пластмасса на основе термореактивного полимера с наполнителем из хлопчатобумажной ткани.
- г) Термореактивная пластмасса с наполнителем из стеклоткани.

№ 6. Для каких из перечисленных в ответах целей может быть использован гетинакс?

- а) Для изготовления устройств гашения электрической дуги.
- б) Для изготовления панелей распределительных устройств низкого напряжения.
- в) Для изготовления прозрачных колпаков электрических приборов.
- г) Для изготовления подшипников скольжения микроэлектродвигателей.

№ 7. Удельное сопротивление сплавов меди по сравнению с медью...

- а) резко снижается. б) уменьшается. в) не изменяется. г) увеличивается.

№ 8. Удельное сопротивление сплавов меди по сравнению с медью...

- а) резко снижается. б) уменьшается. в) не изменяется. г) увеличивается.

№ 9. Проводниковым материалом, имеющим самое низкое удельное сопротивление, является...

- а) серебро. б) нихром. в) алюминий. г) медь.

№ 10. Материалы с малым удельным сопротивлением применяют для...

- а) магнитопроводов электрических машин. б) электронагревательных приборов.
- в) обмоток электрических машин. г) токоограничительных сопротивлений.

№ 11. Удельное сопротивление сплавов меди по сравнению с медью...

- а) увеличивается. б) не изменяется. в) резко снижается. г) уменьшается.

№ 12. Основными характеристиками меди являются...

- а) высокая прочность, высокая теплопроводность, низкая пластичность.
- б) высокая плотность, высокая электропроводность, высокая пластичность.
- в) малая плотность, низкая теплопроводность, низкая пластичность.
- г) малая плотность, высокая электропроводность, высокая пластичность.

№13. Проводниковым материалом, имеющим самое низкое удельное сопротивление, является...

а) алюминий. б) медь. в) нихром. г) серебро.

№14. Снижение концентрации вакансий _____ скорости диффузии.

а) отражается непредсказуемым образом на величине. б) вызывает повышение.

в) не влияет на изменение. г) вызывает понижение.

№15. Самую высокую температуру плавления из простых полупроводников имеет...

а) Si б) Te в) Se г) Ge

№16. При повышении температуры электропроводность полупроводниковых материалов...

а) изменяется немонотонно. б) не изменяется. в) увеличивается. г) уменьшается.

№17. Если в решетке Ge (IV группа) находится примесь – элемент V группы As, то такая примесь создает в решетке проводимость...

а) электронную. б) дырочную. в) все виды. г) собственную.

№18. Для магнитотвердых материалов характерны...

(укажите не менее двух вариантов ответа)

а) большая магнитная проницаемость μ . б) большие значения коэрцитивной H_c .

в) малая магнитная проницаемость μ . г) малые значения коэрцитивной силы H_c .

№ 19. При температуре выше точки Кюри у магнитных материалов...

(укажите не менее двух вариантов ответа)

а) исчезают магнитные свойства. б) нарушается доменная структура.

в) уменьшается удельное сопротивление. г) улучшаются магнитные свойства.

№ 20. К группе магнитомягких материалов относятся...

а) бариевый феррит. б) сплав ЮНДК 24. в) низкоуглеродистая сталь. г) пермаллой.

№ 21 К основным ферромагнитным элементам относят...

(укажите не менее двух вариантов ответа)

а) никель. б) селен. в) медь. г) кобальт.

№ 22. Магнитомягкие материалы используются при изготовлении...

а) кабельной техники. б) электромагнитных реле.

в) постоянных магнитов. г) сердечников трансформаторов.

№ 23. Для изготовления электрических изоляторов используют...

а) стекло и керамику. б) полиэтилен и бумагу.

в) хлопчатобумажные ткани. г) минеральные масла.

№ 24. Фактором, который резко снижает изоляционные свойства жидкого диэлектрика, является...

а) вязкость. б) давление. в) температура. г) влага.

№ 25. Сопротивление изоляционных материалов при нагреве...

а) уменьшается. б) резко снижается до нуля. в) не изменяется. г) увеличивается.

№ 26. В электролитах основными токопроводящими частицами являются...

а) электроны. б) ядра. в) ионы. г) нейтроны.

№ 27. Газом, имеющим наиболее высокие диэлектрические свойства, является...

а) элегаз. б) углекислый газ. в) азот. г) воздух.

№ 28. Группой веществ, имеющей самую широкую запретную зону, является группа...

а) магнитных материалов. б) диэлектриков. в) полупроводников. г) проводников.

№ 29. Обычную резиновую изоляцию нельзя накладывать на...

а) луженные медные провода. б) эмалированные медные провода.

в) лакированные медные провода. г) голые медные провода.

№ 30. Сопротивление изоляционных материалов при нагреве...

а) уменьшается. б) резко снижается до нуля. в) увеличивается. г) не изменяется.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета материаловедения; лаборатории материаловедения.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электроматериаловедение»;
- объемные модели металлической кристаллической решетки;
- образцы металлов (стали, чугуна, цветных металлов и сплавов);
- образцы неметаллических материалов;
- лабораторные стенды «Электрорадиоматериалы»

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Оборудование, приборы, инструменты в соответствии с рабочей программой дисциплины (комплект)

Твердомер для испытания твердости по методу Бринелля (пресс Бринелля) ТМ-2

Электронный микроскоп

Набор фотографий микроструктур металлов и сплавов

Твердомер для испытания твердости металлов по методу Роквелла (пресс Роквелла) ТК-2

Дефектоскоп

Детали с видами химико-термической обработки (комплект) ОТ-24

Образцы деталей, выполненных горячей и холодной штамповкой ОТ-31 (комплект)

Полуфабрикаты из пластмасс ОТ-29

Образцы изделий из пластмасс ОТ-30

Образцы цветных металлов и их сплавов (набор)

Стенды электрорадиоматериалов

Витрина «Применение цветных металлов и сплавов» (образцы изделий)

Образцы изделий, выполненных электроискровым, анодно-механическим, ультразвуковым и другими способами обработки (набор)

Аптечка медицинская

Инструкция по технике безопасности

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. *Плошкин, В. В.* Материаловедение: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 463 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02459-3. <https://www.biblio-online.ru/book/materialovedenie-433905>

Дополнительные источники:

2. *Адашкин А.М.* Материаловедение (металлообработка): учебник:/ Адашкин А.М., Зуев В.М.- М.: ПрофОбрИздат: ИРПО, 2 001.
3. *Никифоров В.М.* Технология металлов и конструкционные материалы:/ Никифоров В.М.- М.: Высшая школа, 1 980.

4. *Петров К.С.* Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: учеб. пособие/ Петров К.С.- СПб.: Питер, 2 006.
5. Электротехнические и конструкционные материалы: Учеб.пособ/ Под ред.В.А.Филикова:/.- М: Мастерство, 2 000.
6. *Черепяхин А.А.* Материаловедение.- М.: Академия, 2004.
7. *Черепяхин А.А.* Технология обработки материалов.- М.: Академия, 2004.

Рекомендуемые интернет-ресурсы:

8. <http://mt2.bmstu.ru/mater.php> - официальный сайт кафедры МТ2 ("Инструментальная техника и технологии") факультета МТ (Машиностроительные Технологии) МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва.
9. <http://hoster.bmstu.ru/~mt8/index.php?do=static&page=library> - официальный сайт кафедры МТ8 ("Материаловедение") факультета МТ (Машиностроительные Технологии) МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва.
10. <http://mt.bmstu.ru/kafmt13.php> - официальный сайт кафедры МТ8 ("Технологии обработки материалов") факультета МТ (Машиностроительные Технологии) МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
распознавание и умение классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам	защита лабораторных работ
определение видов конструкционных материалов	наблюдение, опрос
выбор материалов для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации	наблюдение, опрос
проведение исследований и испытаний материалов	защита лабораторных работ,
расчет и назначение оптимальных режимов резания	защита лабораторных работ
Знания:	
закономерность процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии	наблюдение, опрос, тестирование
классификация и способы получения композиционных материалов	наблюдение, опрос, тестирование
принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве	наблюдение, опрос, тестирование
строение и свойства металлов, методы их исследования	защита лабораторных работ
классификация материалов, металлов и сплавов, их области применения	наблюдение, опрос, тестирование

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____ / ____ учебный год
В рабочую программу по дисциплине Материаловедение, электрорадиоматериалы и
радиокомпоненты по специальности 11.02.17 Разработка радиоэлектронных устройств

Дополнения и изменения внес _____

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа рассмотрена на педагогическом совете колледжа

Протокол № ____ « ____ » _____ 20 ____ г.

Зам. директора по УМР _____

(Ф.И.О.)

**Тематический план и содержание учебной дисциплины
«Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты»
для заочной формы обучения**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
1 курс		
Раздел 1. Физико-химические закономерности формирования структуры материалов		
Введение	Роль материалов в современной технике	0,5
Тема 1.1. Строение и свойства материалов	Элементы кристаллографии: кристаллическая решетка, полиморфизм, анизотропия; влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов; фазовый состав сплавов; диффузия в металлах и сплавах; жидкие кристаллы; строение и свойства; механические свойства металлов, сплавов. Металлические сплавы, диаграммы состояния. Термическая и химико-термическая обработка.	0,5
	Самостоятельная работа: Влияние окружающей среды на процесс кристаллизации. Понятие конструктивной прочности материалов.	14
	Практические занятия Металлографические микроскопы. Микроанализ.	0,5
Раздел 2. Электрорадиоматериалы		
Тема 2.1. Электротехнические материалы	Общие сведения об электротехнических материалах. Элементы зонной теории. Электрические, механические, тепловые и физико-химические характеристики радиоматериалов.	0,5
	Практические занятия Определение твердости	0,5
Тема 2.2 Электрические процессы в диэлектриках	Электрические процессы в диэлектриках. Поляризация, электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери в диэлектриках. Электрическая прочность д/э. Механические, термические и физико-химические свойства д/э.	0,5
	Самостоятельная работа Диэлектрическая проницаемость реальных диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость композиционных диэлектриков. Электрострикция.	14
Тема 2.3 Твёрдые диэлектрики	Твёрдые диэлектрики, применяемые в радиоэлектронной аппаратуре. Органические д/э. Твёрдые полимеризационные д/э. Твёрдые поликонденсационные д/э. Пластмассы. Электроизоляционные лаки, эмали и компаунды. Радиокерамические материалы. Радиоустановочные керамические материалы. Конденсаторные керамические материалы. Стёкла и ситаллы. Слюда и высокочастотные диэлектрики на её основе. Активные диэлектрики. Пьезоэлектрические материалы.	0,5
	Самостоятельная работа. Механизм спонтанной поляризации. Электрическое состояние в диэлектриках	14
	Практические занятия Решение задач по выбору диэлектрических материалов.	0,5
Тема 2.4 Проводниковые материалы	Проводниковые материалы. Характерные свойства металлических проводниковых материалов и их зависимость от внешних условий. Проводниковые материалы с высокой проводимостью. Чистые металлы и сплавы применяемые в радиоэлектронике. Сплавы с большим удельным электрическим сопротивлением. Жаростойкие проводниковые материалы. Обмоточные и радиомонтажные провода.	0,5
	Самостоятельная работа. Сверхпроводники и криопроводники. Сплавы для термопар. Тензометрические сплавы.	14
	Практические занятия Расчет конструктивных элементов проводников.	0,5
Тема 2.5 Магнитные материалы и их основные	Магнитные материалы и их основные свойства. Общие сведения. Процессы технического намагничивания и перемagnetивания магнитных	0,5

свойства	материалов. Магнитомягкие материалы. Магнитотвёрдые материалы. Ферриты. Магнитодиэлектрики.	
	Самостоятельная работа Магнитомягкие материалы. Магнитотвёрдые материалы.	14
	Практические занятия Свойства и маркировка магнитных материалов	1
Тема 2.6 Полупроводниковые материалы	Полупроводниковые материалы. Общие сведения и классификация полупроводников. Электропроводность полупроводников и её зависимость от различных факторов. Фотопроводимость полупроводников. Термоэлектрические явления, гальваномагнитные эффекты в полупроводниках. Электронно-дырочный переход. Простые полупроводники. Бинарные соединения.	0,5
	Самостоятельная работа. Получение полупроводниковых материалов методом зонной плавки и методом Чохральского.	14
Раздел 3. Радиокомпоненты		
Тема 3.1 Резисторы	Резисторы. Классификация и конструкции резисторов. Основные параметры резисторов. Резисторы общего назначения. Прецизионные резисторы. Высокочастотные резисторы. Резисторы специального назначения.	0,5
	Самостоятельная работа Резисторы интегральных микросхем.	14
	Практические занятия Исследование параметров полупроводниковых материалов	1
Тема 3.2 Конденсаторы	Конденсаторы. Классификация и конструкции конденсаторов. Основные параметры конденсаторов. Высокочастотные конденсаторы постоянной ёмкости. Низкочастотные конденсаторы постоянной ёмкости. Воздушные конденсаторы переменной ёмкости. Конденсаторы специального назначения. Конденсаторы интегральных микросхем.	0,5
	Самостоятельная работа . Конденсаторы интегральных микросхем.	12
Тема 3.3 Переключатели реле и разъёмы	Переключатели реле и разъёмы. Переключатели их классификация и параметры. Реле, их классификация и параметры. Разъёмы их классификация и параметры.	0,5
Тема 3.4 Низкочастотные трансформаторы и дроссели	Низкочастотные трансформаторы и дроссели. Классификация и основные параметры низкочастотных трансформаторов и дросселей.	0,5
Итого		120