

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
КУЛЬТУРЫ И ИСКУССТВ ИМЕНИ МИХАИЛА МАТУСОВСКОГО»

Кафедра музыкального искусства эстрады

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Уровень высшего образования – специалитет

Специальность – 53.05.03 Музыкальная звукорежиссура

Специализация – Музыкальный звукорежиссер. Преподаватель

Форма обучения – очная, заочная

Год набора – 2024 год

Рабочая программа составлена на основании учебного плана с учетом требований ОПОП и ФГОС ВО специальность 53.05.03 «Музыкальная звукорежиссура», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 827.

Программу разработал А.И. Комиссаренко, к.т.н., доц., доцент кафедры музыкального искусства эстрады.

Рассмотрено на заседании кафедры музыкального искусства эстрады Академии Матусовского.

Протокол № 1 от 28.08.2024 г.

Зав. кафедрой

_____ Д.А. Рыкунова.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «**Материаловедение**» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (индекс Б1.В.02) и адресована к изучению студентам 3 курса (5, 6 семестры) специальность 53.05.03 Музыкальная звукорежиссура Академии Матусовского. Дисциплина реализуется кафедрой музыкального искусства эстрады.

Дисциплина логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами: должны предшествовать такие дисциплины: «Философия», «Безопасность жизнедеятельности», «Средства звукозаписи», «Основы электроакустики», «Физика звука»;

данной дисциплине должно сопутствовать изучение таких дисциплин: «Теория вероятности и математическая статистика», «ТОЭ», «Средства звукозаписи», «Основы электроакустики», «Цифровая звукотехника».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со структурой, свойствами, характеристиками и процессами, происходящими в электрических и электромагнитных полях материалов, применяемых в звукопередающих, звукопринимающих и других устройств, используемых в музыкальной звукорежиссуре.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов и консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме:

- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т. п.);

- письменная (письменный опрос, выполнение контрольных и т. д.).

И итоговый контроль в форме зачета с оценкой.

Описание учебной дисциплины по формам обучения

Очная							Заочная							
Курс	Семестр	Всего час. / зач. единиц	Всего аудиторных час.	Лекции, часов	Самост. работа, час.	Форма контроля/ контроль	Курс	Семестр	Всего час. / зач. единиц	Всего аудиторных час.	Лекции, часов	Самост. работа, час.	Контрольная работа	Форма контроля/ контроль
3	5	90/2,5	58	44	32	-	3	5	83/2,5	10	10	80	-	-
	6	126/3,5	80	62	28	д.зачет		6	115/3,5	8	8	116	2	д.зачет
Всего		216/6	138	106	60	18	Всего		198/6	18	18	196	-	18

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания учебной дисциплины: подготовка высокопрофессиональных специалистов в отрасли звукорежиссуры, которые овладели необходимым комплексом знаний, умений и навыков для разнообразной творческой профессиональной деятельности и воспитания всесторонне развитой личности.

Задачи изучения дисциплины:

- обучить основам физических явлений, которые происходят в конструкционных, электроизоляционных, проводниковых и магнитных материалах под действием электрических и магнитных полей, а также под воздействием окружающей среды;

- познакомить с основными электрическими, физико-химическими, механическими свойствами материалов, с основами технологии их производства и областями применения;

- научить грамотно применять полученные сведения во время учебы и в своей профессиональной деятельности, при эксплуатации специальной аппаратуры.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «**Материаловедение**» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (индекс Б1.В.02).

Дисциплина логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами:

дисциплине должны предшествовать такие дисциплины: «Философия», «Безопасность жизнедеятельности», «Средства звукозаписи», «Основы электроакустики», «Физика звука»;

дисциплине должно сопутствовать изучение таких дисциплин: «Теория вероятности и математическая статистика», «ТОЭ», «Средства звукозаписи», «Основы электроакустики», «Цифровая звукотехника».

Все дисциплины логически, содержательно и методически связаны с дисциплиной «Материаловедение». Она предоставляет обширную базу для улучшения теоретической, технологической и экономической подготовки специалиста. Формирует навыки самостоятельной аналитической работы и составляет теоретический и научно-методологический фундамент последующего обучения. В программе учтены межпредметные связи с другими учебными дисциплинами.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО специальность 53.05.03 «Музыкальная звукорежиссура»:

Общекультурные компетенции (ОК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ОК-6	готовностью к самоорганизации и самообразованию

Профессиональные компетенции (ПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ПК-3	готовностью работать с микшерным пультом, микрофонами, приборами обработки звука, использовать различные стереофонические системы
ПК-13	способностью применять основные законы формирования акустического пространства с целью реализации творческих замыслов

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные характеристики и свойства материалов, применяемых в используемом звукорежиссерами оборудовании, приборах, инструментах, соединительных кабелях и коннекторах;

уметь:

- наилучшим образом использовать все необходимые средства для записи и воспроизведения звукового материала, опираясь на знания о свойствах материалов, из которых они сделаны;

– учитывать особенности влияния внешних факторов на свойства применяемых материалов, научиться избегать или уменьшать отрицательное влияние;

– учитывать экономическую составляющую применения тех или иных материалов в оборудовании и уметь оценивать и выбирать альтернативные варианты.

владеть:

навыками выбора материалов, используемых в оборудовании, с оптимальными характеристиками.

5. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Названия разделов и тем	Количество часов											
	Очная форма						Заочная форма					
	всего	в том числе					всего	в том числе				
		л	п	лаб	инд	с.р.		л	п	лаб	инд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5 семестр.												
Раздел 1. Классификация материалов и особенности их строения.												
Классификация и свойства электротехнических материалов	3	2				1	4	1				3
<i>Тема 1. Связки свойств материалов и строения вещества</i>	5	4				1	10	2				8
Всего по содержанию раздела 1	8	6				2	13	3				10
Раздел 2. Металлы. Проводниковые материалы.												
<i>Тема 1. Классификация и основные свойства проводниковых материалов.</i>	3	2				1	5	1				4
<i>Тема 2. Материалы высокой проводимости.</i>	7	6				1	10	2				8
<i>Тема 3. Сплавы высокого сопротивления для резисторов, осветительных и нагревательных приборов.</i>	5	4				1	5	1				4
<i>Тема 4. Контактные материалы, припой и флюсы, неметаллические проводники.</i>	3	2				1	10	2				8
<i>Тема 5. Резисторы.</i>	3	2				1	5	1				4
<i>Тема 6. Полупроводники.</i>	7	6				1	15	3				12
Всего по содержанию раздела 2	30	22				8	50	10				40
Раздел 3. Магнитные материалы.												
<i>Тема 1. Общие сведения.</i>	3	2				1	5	1				4
<i>Тема 2. Кривые намагничивания.</i>	3	2				1	5	1				4

Тема 3. Явления гистерезиса.	5	4				1	5	1				4
Тема 4. Магнитомягкие материалы	12	8				4	10	2				8
Тема 5. Материалы специализированного назначения	10	6				4	10	2				8
Тема 6. Магнитотвердые материалы	12	8				4	15	3				12
Всего по разделу 3	45	30				15	50	10				40
Всего за 5 семестр	83	58				25	120 83	24 4				96 79
6 семестр												
Раздел 4. Диэлектрики												
Тема 7. Электрические явления в диэлектрике	40	30				10	40	8				32
Тема 8. Механические свойства материалов.	9	4				5	10	2				8
Тема 9. Диэлектрические материалы.	66	46				20	50	10				40
Всего по разделу 4, 6 семестр	115	80				35	100 115	20 6				80 109
Всего часов	216	138			18?	60	220 138	44 10				176 188

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 курс, 5 семестр

Раздел 1. Тема 1. Классификация материалов и особенности их строения.

Лекция 1. Вступление. Роль дисциплины в формировании специалиста - звукорежиссера. Классификация и свойства электротехнических материалов. Основные понятия.

Тема 2. Связь свойств материалов и строения вещества.

Лекция 2. Особенности строения твердых тел. Кристаллы. Дефекты в строении кристаллических тел. Стекла и другие аморфные тела. Классификация веществ по магнитным свойствам.

Лекция 3. Факторы, которые влияют на свойства материалов. Управление свойствами материалов.

Лекция 4. Перспективы развития материалов.

Раздел 2. Металлы. Проводниковые материалы.

Тема 1. Классификация и основные свойства проводниковых материалов.

Лекция 1. Электропроводимость металлов. Свойства проводников. Удельная проводимость и удельное сопротивление проводников. Температурный коэффициент удельного сопротивления металлов. Удельное сопротивление сплавов. Термоэлектродвижущая сила.

Тема 2. Материалы высокой проводимости.

Лекция 1 Медь. Добыча, марки, свойства. Области применения. Алюминий. Добыча, марки, свойства. Области применения. Биметалл. Добыча, марки, свойства. Области

применения.

Лекция 2. Сверхпроводники и криопроводники.

Лекция 3. Разные металлы. Вольфрам. Золото. Серебро и др.

Тема 3. Сплавы высокого сопротивления для резисторов осветительных и нагревательных приборов. Лекция 1. Общие сведения. Манганин. Константан. Сплавы на основе железа. Хромоалюминиевые сплавы.

Тема 4. Контактные материалы, припой и флюсы, неметаллические проводники.

Лекция 1. Контактные материалы. Контактное сопротивление. Физические явления в электрических контактах.

Лекция 2. Припой и флюсы. Неметаллические проводники.

Тема 5. Резисторы.

Лекция 1. Классификация. Основные характеристики резисторов.

Лекция 2. Конструкции резисторов

Тема 6. Полупроводники.

Лекция 1. Классификация. Основные свойства.

Лекция 2. Физические явления в полупроводниках.

Лекция 3. Технология изготовления полупроводников.

Раздел 3. Магнитные материалы.

Тема 1. Общие сведения.

Лекция 1. Магнитные свойства материалов; электронные спины; магнитные домены; фигуры Акулова; магнитная текстура. Процесс намагничивания ферромагнитного материала : процесс сдвига границ доменов, процесс ориентации, магнитное насыщение. Магнитострикция.

Тема 2. Кривые намагничивания.

Лекция 1. Относительная магнитная проницаемость, начальная, максимальная. Кривые намагничивания. Динамическая магнитная проницаемость. Зависимость от температуры.

Тема 3. Явления гистерезиса.

Лекция 1. Петли гистерезисного цикла перемагничивания семейство петель. Остаточная индукция B_r ; задерживающая (коэрцитивная) сила.

Лекция 2. Потери на гистерезис и динамические потери. Магнитное последствие вязкость.

Тема 4. Магнитомягкие материалы.

Лекция 1. Железо (низкоуглеродистая сталь). Низкоуглеродистая электротехническая листовая сталь. Электrolитическое железо. Карбонильное железо.

Лекция 2. Кремнистая электротехническая сталь. Текстурированная сталь.

Лекция 3. Пермаллой. Характеристики пермаллоев. Применение пермаллоев. Альсифер.

Тема 5. Материалы специализированного назначения :

Лекция 1. Сплавы с сильной зависимостью магнитной проницаемости от температуры; сплавы с высокой магнитострикцией; сплавы с особенно высокой индукцией насыщения. Железкобальтовые сплавы, пермендюр.

Лекция 2. Ферриты. Общие сведения. Магнитомягкие ферриты. Ферриты с ППГ. Магнитодиэлектрики. Конструкционные чугуны и стали.

Тема 6. Магнитотвердые материалы.

Лекция 1. Общие сведения. Кривые размагничивания.

Лекция 2. Магниты из порошков. Магнитотвердые ферриты. Бариевый феррит (ферроксдюр).

Лекция 3. Перспективные магнитотвердые материалы.

Лекция 4. Магнитные материалы для звукозаписи.

Лекция 5. Обзор изложенного материала.

3 курс, 6 семестр

Раздел 4. Диэлектрики.

Тема 7. Электрические явления в диэлектриках

Лекция 1. Диэлектрик в электрическом поле. Поляризация диэлектриков, виды поляризации. Нейтральный и полярный диэлектрик.

Лекция 2. Диэлектрическая проницаемость газообразных диэлектриков. Влияние температуры, частоты тока и влажности на диэлектрическую проницаемость. Диэлектрическая проницаемость жидких диэлектриков. Влияние температуры, частоты тока и влажности на диэлектрическую проницаемость.

Лекция 3. Диэлектрическая проницаемость твердых диэлектриков. Влияние температуры, частоты тока и влажности на диэлектрическую проницаемость. Температурный коэффициент диэлектрической проницаемости.

Лекция 4. Сегнетоэлектричество. Диэлектрическая проницаемость смесей. Методы измерения диэлектрической проницаемости.

Лекция 5. Электропроводимость газообразных, жидких и твердых диэлектриков. Сопротивление участка электрической изоляции. Удельные (объемные и поверхностные) опоры.

Лекция 6. Ток абсорбции и сквозной ток через электрическую изоляцию. Зависимость удельного объемного сопротивления диэлектриков от температуры, влажности и величины прикладываемого к диэлектрику напряжения.

Лекция 7. Поверхностная электропроводимость твердых диэлектриков и ее зависимость от природы вещества, состояния поверхности и влажности окружающего воздуха. Методы измерения объемного и поверхностные удельных сопротивлений. Устройство и принцип действия мегомметра.

Лекция 8. Диэлектрические потери. Векторные диаграммы и эквивалентные схемы для диэлектрика с потерями. Угол диэлектрических потерь и тангенс этого угла. Полезные и удельные диэлектрические потери: формулы для их подсчета. Влияние температуры, частоты тока, влажности, величины напряжения на диэлектрические потери. Методы измерения угла диэлектрических потерь.

Лекция 9. Пробой диэлектриков. Пробивное напряжение и электрическая прочность. Пробой газов в однородном и неоднородном электрическом поле. Зависимость пробивного напряжения от давления и величины промежутка между электродами.

Лекция 10. Основы теории пробоя газов. Пробой жидких диэлектриков и механизм этого явления. Влияние примесей на характер зависимости электрической прочности от температуры, длительности действия напряжения, формы электродов. Пробой твердых диэлектриков. Основные закономерности при электрическом, электротепловом и электрохимическом пробое. Методы измерения электрической прочности диэлектриков

Тема 8. Механические свойства материалов.

Лекция 1. Влажность, гигроскопичность, влагопроницаемость, тропикостойкость. Механические свойства: прочность на растягивание, сжатие, изгиб; удельная ударная вязкость, твердость.

Лекция 2. Тепловые свойства: нагревостойкость, классы нагревостойкости, морозоустойчивость, тепловое старение, теплопроводность, температурный коэффициент, коэффициент расширения. Химические свойства: действие растворителей, радиационная стойкость.

Тема 9. Диэлектрические материалы.

Лекция 1. Газообразные электроизоляционные материалы. Фторсодержащие газы и пары с высокой электрической прочностью.

Лекция 2. Жидкие электроизоляционные материалы. Нефтяные масла (трансформаторное, конденсаторное, кабельное). Очистка, старение, регенерация масел.

Лекция 3. Синтетические жидкие диэлектрики: совол, совтол, кремнийорганические и фторорганические жидкости.

Лекция 4. Высокомолекулярные материалы. Строение, свойства и классификация высокомолекулярных органических диэлектриков. Линейные и пространственные полимеры. Термореактивные и термопластические материалы. Продукты чистой полимеризации и поликонденсации.

Лекция 5. Смолы. Синтетические смолы: полиэтилен.

Лекция 6. Полистирол, полихлорвинил; полиамиды (капрон, нейлон). Фенолформальдегидные, полиэфирные, эпоксидные, кремнийорганические и фторорганические (фторопласт-4, фторопласт-3) смолы.

Лекция 7. Эфиры целлюлозы. Естественные смолы: канифоль, шеллак. Растительные масла. Процессы высыхания масел : роль сиккативов.

Лекция 8. Электроизоляционные лаки; их назначение и виды; основные типы лаков печной и воздушной сушки. Эмали. Водные лаки.

Лекция 9. Термопластичные и термореактивные компаунды. Процессы сушки, пропитки и заливки. Гибкие пленки.

Лекция 10. Волокнистые материалы. Целлюлоза, шелк. Тепловое старение волокнистой органической изоляции.

Лекция 11. Дерево и его приложение. Электроизоляционные бумаги: кабельная, пропиточная, оклещная, конденсаторная и микалентная. Электрокартоны. Фибра.

Лекция 12. Текстильные материалы: пряжа, ткани, ленты. Искусственные и синтетические волокна. Лакоткани.

Лекция 13. Пластичные массы. Техничко-экономические преимущества изготовления деталей из пластмасс. Классификация пластмасс в зависимости от того, которое связывает и наполнитель.

Лекция 14. Технологические процессы прессования разных изделий. Слоистая и электроизоляционная пластика.

Лекция 15. Эластомеры. Натуральные и синтетические каучуки. Гибкая резина и эбонит. Эскапон.

Лекция 16. Стекла. Физические и электрические свойства стекол, их зависимость от химического состава и термической обработки. Плавимый кварц. Изоляторные стекла. Стекла для вакуумных приборов. Конденсаторные стекла. Легкоплавкие стекла и эмали. Жидкое стекло. Стекловолокно и стеклотекстильные изделия.

Лекция 17. Керамические материалы. Технология керамических изделий. Свойства керамических материалов; связь их с химическим составом и структурой. Классификация электротехнической керамики по назначению и по составу.

Лекция 18. Изоляторный фарфор и изделия из него. Радиофарфор, ультрафарфор, алюминоксид, стеатит. Титаносодержащая керамика. Сегнетокерамические материалы. Безоксидная керамика; нитрид бора.

Лекция 19. Асбест и асбестовые материалы. Асбестовое волокно, бумага, картон, ленты и ткани. Асбестоцемент. Каменные породы. Мрамор, шифер, камень, тальк. Оксидная изоляция. Электролитические конденсаторы.

7. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Основными формами самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины является работа над темами для самостоятельного изучения.

СР включает следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания в виде подготовки презентации, доклада по изучаемой теме;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- для студентов заочной формы обучения – выполнение контрольной работы;
- подготовка к дифференцированному зачету.

7.1. Задания для контрольных работ

Контрольные работы предусмотрены для выполнения всеми студентами заочной формы обучения. Контрольная работа является составной частью самостоятельной работы студента заочной формы обучения по освоению программы дисциплины и предполагает выполнение реферативной работы, в которой студент должен на основе всего изученного материала подробно проанализировать одну из предложенных тем.

Реферат является важной формой самостоятельной работы студентов. В процессе его подготовки студенты должны на основе полученных знаний глубоко изучить, проанализировать какую-либо актуальную тему, научиться самостоятельно находить, изучать и анализировать литературные источники, делать правильные, научно обоснованные выводы, использовать и анализировать статистические данные, определять тенденции, перспективы развития тех или иных процессов, давать теоретические и практические рекомендации.

Выполняя рефераты, студенты приобретают опыт работы с первоисточниками (журналами, сборниками, монографиями) и документами, учатся самостоятельно подбирать конкретный фактический материал, работать со статистическими справочниками, готовить графический и аналитический материал, логически и четко излагать свои мысли, связывать теоретические положения с конкретной налоговой действительностью. Работа не должна быть повторением учебного материала, а должна продемонстрировать умение студента использовать полученные знания для более глубокого экономического анализа.

Реферат должен содержать:

план работы;

введение, в котором обосновывается значение и актуальность выбранной темы;

основную часть, раскрывающую содержание темы.

заключение, в котором излагаются выводы и предложения;

список использованной литературы, оформленный в соответствии с требованиями стандарта.

Объем контрольной работы в виде реферата составляет не более 15-20 страниц. В конце работы приводится перечень фактически использованной литературы с указанием фамилии автора, названия, издательства, места и года издания. Вариант контрольной работы студент определяет по порядковому номеру в журнале.

7.2. Темы рефератов

1 Классификация и свойства электротехнических материалов

2 Связь свойств материалов и строения вещества

3 Классификация и основные свойства проводниковых материалов.

4 Материалы высокой проводимости.

5 Сплавы высокого сопротивления для резисторов, осветительных и нагревательных приборов.

6 Контактные материалы, припои и флюсы, неметаллические проводники.

7 Резисторы.

8 Полупроводники.

9 Кривые намагничивания.

10 Явления гистерезиса.

11 Магнитомягкие материалы

12 Материалы специализированного назначения

13 Магнитотвердые материалы

14 Электрические явления в диэлектрике

15 Механические свойства материалов.

16 Характеристики магнитотвердых сплавов, получаемых порошковой металлургией. Область применения магнитотвердых сплавов.

17 Перечислить основные характеристики магнитотвердых материалов и пояснить их значение для оценки качества этих материалов.

18 Какими методами добиваются уменьшения потерь в магнитомягких материалах?

19 Какие требования предъявляются к материалам для электрических контактов? Какие конкретные материалы используются в электротехнике в качестве контактных?

20 Описать свойства текстурованной стали и область ее применения.

21 Назначение конденсаторного масла. Какой диэлектрик можно применить для увеличения емкости конденсатора, не изменяя его конструкции и габаритов?

22 Описать способ получения, область применения, преимущества и недостатки магнитодиэлектриков.

23 Опишите получение, основные свойства и применение медных и алюминиевых сплавов.

24 Опишите железоникелевые сплавы с высокой магнитной проницаемостью.

25 Назовите основные характеристики резисторов

7.3. Вопросы к дифференцированному зачету.

1. Численной характеристикой какого физического процесса в диэлектрике является относительная диэлектрическая проницаемость. Указать возможные пределы ϵ_r у известных диэлектриков. Привести примеры материалов с резко отличающимися значениями ϵ_r . Указать область их использования.

2. Описать свойства, область применения, преимущества и недостатки синтетических жидких диэлектриков.

3. Какие материалы относятся к группе фторорганических? Описать их свойства и область применения.

4. Объяснить получение, основные свойства и область применения эскапона.

5. Что входит в состав стекол с наполнителем, указать их свойства и область применения?

. В каком случае и почему оксидный слой можно использовать в качестве изоляции?

7. Описать явление электрохимического пробоя. Какие факторы ускоряют развитие электрохимического пробоя? В каких случаях электрохимический пробой не развивается?

8. Объяснить влияние толщины твердого диэлектрика и времени воздействия напряжения на величину его электрической прочности.

9. Пояснить зависимость $\tan \delta$ от температуры и частоты приложенного напряжения для полярных жидких диэлектриков. Привести графики.

10. Какие магнитотвердые материалы и почему можно применить для изготовления постоянных магнитов, работающих в полях высокой частоты?

11. Как получают слюдиниты отличаются от миканитов?

12. В чем состоит метод "кипящей" изоляции? Для каких жидкостей он характерен? Какое свойство при этом используется?

13. Описать развитие разряда в однородном поле. Чем отличается развитие разряда в однородном поле от развития разряда в резко неоднородном поле? В каком случае больше величина разрядного напряжения?

14. Объяснить влияние различных факторов на электропроводность твердых диэлектриков.

15. Объяснить влияние пористости твердых диэлектриков на их электрические свойства. Значение пропитки.

16. По каким характеристикам и почему можно судить о степени полярности диэлектрика? Привести примеры таких диэлектриков и охарактеризовать их. Указать область применения нейтральных и полярных диэлектриков.

17. Что входит в состав глазури? Какими свойствами должна обладать глазурь?

18. Как влияют окислы щелочных и тяжелых металлов на электроизоляционные свойства стекол?

19. Изобразить график и объяснить зависимость пробивного напряжения воздуха от произведения давления и расстояния между электродами $U_{пр} = f(P \cdot S)$ в однородном электрическом поле.

20. Какие токи протекают в диэлектрике под действием электрического поля и чем они обуславливаются?

21. В чем преимущества и недостатки кремнийорганических материалов? Перечислить конкретные материалы, относящиеся к этой группе.

22. Какие материалы (жидкие, твердые) применяются в качестве дугогасящих? Дать краткую характеристику этих материалов.

23. Как при помощи резины можно изолировать медь? Как влияет добавка сажи на механические и электрические свойства резины?

24. Почему обычный фарфор нельзя применять для работы в высоких полях частоты? Что необходимо добавить к фарфору, чтобы он применялся в полях высокой частоты?

25. Изобразить графики и объяснить зависимость диэлектрической проницаемости нейтральных и полярных жидких диэлектриков от температуры и частоты приложенного напряжения.

26. Тепловые свойства твердых диэлектриков. Их влияние на качество и область применения изоляции.

27. Какие материалы могут быть использованы для изготовления электроизоляционных плёнок. 28. Диэлектрики какой структуры и почему применяются в качестве высокочастотных? Привести примеры диэлектриков и охарактеризовать их.

29. На каких металлах можно получить фторидную изоляцию? Дать характеристику свойств фторидной изоляции.

30. Какие диэлектрики и почему необходимо применять для изготовления компактных конденсаторов?

31. Изобразить графики и объяснить зависимость диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков от температуры.

32. Перечислить классы нагревостойкости электроизоляционных материалов электрических машин и аппаратов. Дать краткую характеристику групп материалов, относящихся к разным классам. Привести примеры изоляционных материалов для каждой группы.

33. Какие синтетические смолы могут быть использованы в качестве связующих повышенной нагревостойкости? Область их применения.

34. Чем объяснить более высокую электрическую прочность неоднородных твердых диэлектриков в резко неоднородном поле по сравнению с электрической прочностью в однородном поле?

35. Чем отличаются лаки от компаундов? Когда можно получить более качественную изоляцию при пропитке пропиточными компаундами или лаками и почему? Как можно повысить нагревостойкость и маслостойкость компаунда?

36. Какими свойствами обладает стекло «пайрекс»? Какими свойствами обладают «вольфрамовое» и «молибденовое» стекла?

37. Изобразить полную и упрощенную схему замещения диэлектрика, обладающего всеми видами поляризации. Вычертить диаграмму токов, протекающих через диэлектрик. Сравнить потери энергии в диэлектрике при включении его на постоянное и переменное напряжение.

38. Что называется кривой ионизации электрической изоляции и какое практическое значение она имеет?

39. Что представляют собой новые виды слюдяных материалов – слюдиниты, слюдопласты? Чем объясняется экономическая целесообразность использования этих материалов вместо миканитов?

40. Когда будут в изоляционном материале потери больше при постоянном или переменном напряжении и почему?

41. Какими свойствами отличается микалентная бумага от других видов электроизоляционных бумаг?

42. От каких факторов зависит электрическая прочность воздуха? Как можно увеличить электрическую прочность воздуха в электроизоляционных конструкциях?

43. Изобразить графики и объяснить зависимость $\text{tg}\delta$ (tg угла диэлектрических потерь) от температуры и от частоты приложенного напряжения для жидких диэлектриков.

44. Укажите причины возникновения абсорбционного тока. Какова его зависимость от частоты приложенного напряжения?
45. Укажите известные вам газы, обладающие повышенной, по сравнению с воздухом, электрической прочностью и их основные особенности.
46. Чем объяснить более высокую электрическую прочность жидких диэлектриков по сравнению с электрической прочностью газов?
47. Какие диэлектрики и почему необходимо применить для изготовления конденсаторов с целью уменьшения их габаритов при сохранении той же емкости? Привести пример таких диэлектриков и охарактеризовать их.
48. Какая изоляция применяется на сплавах высокого сопротивления.
49. Изобразить графики и объяснить зависимость $\tan \delta$ от температуры для твердых диэлектриков.
50. В чем состоит явление электрической очистки диэлектриков от старения?
51. Какие вещества называют полимерами? В чем заключаются различия линейных и пространственных полимеров?
52. Охарактеризовать поверхностную электропроводность твердых диэлектриков. Какие материалы обладают наибольшим поверхностным сопротивлением и почему?
53. В чем заключается различие между тепловым и электрическим пробоем диэлектриков?
54. Описать медные и алюминиевые сплавы, их назначение и основные свойства.
55. Описать явление электротеплового пробоя твердых диэлектриков. От чего зависит величина пробивного напряжения при тепловом пробое?
56. Какое практическое значение имеет теплопроводность электроизоляционных материалов? В каких единицах измеряется удельная теплопроводность?
57. Какие газы находят применение в электрической изоляции?
58. Под влиянием каких внутренних процессов в диэлектриках происходит изменение емкости? 59. Что такое диэлектрические потери и как они зависят от температуры и частоты приложенного напряжения?
60. Чем отличаются органические диэлектрики от неорганических? Назвать по 2-3 органических и неорганических диэлектрика и указать их основные характеристики, в частности, допустимую рабочую температуру.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Свободная ориентация в вопросах по курсу теоретического материала, полный ответ на предложенные вопросы, выполнение на соответствующем уровне в полном объеме практических задач.
хорошо (4)	Уверенное овладение знаниями и навыками полного курса, достаточно уверенная ориентация в вопросах по курсу теоретического материала, достаточно полный ответ на предложенные вопросы, выполнение с незначительными недостатками практических задач в полном объеме.
Удовлетворительно(3)	Определенные недостатки в выполнении практических заданий, слабая ориентация в вопросах по курсу теоретического материала, неуверенный и не в достаточном объеме ответ на предложенные вопросы.
Неудовлетворительно(2)	Отсутствие знаний по теоретическим вопросам курса материаловедения, неумение ответить на предложенные вопросы, невыполнение или выполнение с грубыми ошибками практических задач.

8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Классификация и свойства электротехнических материалов	1
2	<i>Связь свойств материалов и строения вещества</i>	4
3	<i>Классификация и основные свойства проводниковых материалов.</i>	4
4	<i>Материалы высокой проводимости.</i>	4
5	<i>Сплавы высокого сопротивления для резисторов, осветительных и нагревательных приборов.</i>	2
6	<i>Контактные материалы, припой и флюсы, неметаллические проводники.</i>	2
7	<i>Резисторы.</i>	10
8	<i>Полупроводники.</i>	4
9	<i>Кривые намагничивания.</i>	1
10	<i>Явления гистерезиса.</i>	2
11	<i>Магнитомягкие материалы</i>	4
12	<i>Материалы специализированного назначения</i>	4
13	<i>Магнитотвердые материалы</i>	6
14	<i>Электрические явления в диэлектрике</i>	10
15	Механические свойства материалов.	2
16	Диэлектрические материалы.	18
Всего		84

9. МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие методы образовательных технологий:

- методы ИТ – использование Internet-ресурсов для расширения информационного поля и получения профессиональной информации;
- междисциплинарное обучение – обучение с использованием знаний из различных областей (дисциплин), реализуемых в контексте конкретной задачи;
- проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний для решения конкретной поставленной задачи;
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента посредством ассоциации их собственного опыта с предметом изучения.

Изучение осуществляется студентами в ходе прослушивания лекций, участия в семинарских занятиях, а также посредством

В рамках лекционного курса материал излагается в соответствии с рабочей программой. При этом преподаватель подробно останавливается на концептуальных темах курса, а также темах, вызывающих у студентов затруднение при изучении. В ходе проведения лекции студенты конспектируют материал, излагаемый преподавателем, записывая подробно базовые определения и понятия.

В ходе проведения семинарских занятий студенты отвечают на вопросы, вынесенные в план семинарского занятия. Помимо устной работы, проводится защита рефератов по теме семинарского занятия, сопровождающаяся его обсуждением и оценением. Кроме того, в ходе семинарского занятия может быть проведено пилотное тестирование, предполагающее выявление уровня знаний по пройденному материалу.

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа студентов и консультации.

При проведении различных видов занятий используются интерактивные формы обучения:

10. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Оценка	Характеристика знания предмета и ответов
	Критерии оценивания реферата
отлично (5)	Контрольная работа демонстрирует последовательное, логичное и доказательное раскрытие заявленной темы, студент использует ссылки на использованную и доступную литературу, в том числе электронные источники информации. Каждый из цитируемых литературных источников имеет соответствующую ссылку. Работа демонстрирует глубокие знания студента, овладевшего элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившего всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, обнаружившего творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
хорошо (4)	Контрольная работа показывает недостаточно последовательное и не всегда логичное раскрытие заявленной темы. Студент не в полной мере показывает уровень изученности учебной литературы, в том числе электронные источники информации. Используемые цитируемые литературные источники имеют соответствующую ссылку. Работа демонстрирует достаточный уровень знаний студента, овладевшего элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившего полное знание программного материала по дисциплине, обнаружившего стабильный характер знаний и умений и способного к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
удовлетворительно (3)	В контрольной работе допускаются неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в излагаемых положениях. Студент недостаточно владеет умениями и навыками при работе с рекомендуемой литературой, мало или совсем не использует ссылки на доступную литературу, в том числе электронные источники информации. Работа демонстрирует низкий уровень знаний студента, овладевшего элементами компетенции «знать», т.е. проявившего знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомого с основной рекомендованной литературой, допустившего неточности в ответе на поставленные вопросы и задания, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя. В оформлении допущены ошибки и несоответствия требованиям, предъявляемым к данному виду работ.
неудовлетворительно (2)	Контрольная работа демонстрирует неудовлетворительный уровень знаний студента, не овладевшего ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившего существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине. Контрольная работа не соответствует требованиям, предъявляемым к данному виду работ.
	Критерии оценивания тестовых заданий

отлично (5)	Студент ответил на 85-100% вопросов.
хорошо (4)	Студент ответил на 84-55% вопросов.
удовлетворительно (3)	Студент ответил на 54-30% вопросов.
неудовлетворительно (2)	Студент ответил на 0-29% вопросов.
Критерии оценивания ответа на экзамене	
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. Ответ на вопрос или задание дает аргументированный, логически выстроенный, полный, демонстрирующий знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой; Студент владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д. Студент владеет умением устанавливать междисциплинарные связи между объектами и явлениями, демонстрирует способность творчески применять знание теории к решению профессиональных практических задач. Студент демонстрирует полное понимание материала, приводит примеры, демонстрирует способность к анализу сопоставлению различных подходов.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент хорошо владеет терминологией, имеет хорошее понимание поставленной задачи. Предпринимает попытки проведения анализа альтернативных вариантов, но с некоторыми ошибками и упущениями. Ответы на поставленные вопросы задания получены, но недостаточно аргументированы. Студентом продемонстрирована достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Примерам и личному опыту уделено недостаточное внимание.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент имеет слабое владение терминологией, плохое понимание поставленной задачи вовсе полное непонимание. Ответ не структурирован, нарушена заданная логика.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы. Понимание нюансов, причинно-следственных связей очень слабое или полное непонимание. Полное отсутствие анализа альтернативных способов решения проблемы. Ответы на поставленные вопросы не получены, отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции.

11. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, УЧЕБНАЯ И РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Балькова Т.И., Гайдар С.М., Пикина А.М. Б21 Современное материаловедение: учебное пособие /Т. И. Балькова [и др.]. – М: МЭСХ, 2023. – 124 с. <http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023Balkova.pdf/download/s12072023Balkova.pdf>
2. Балькова Т. И., Гайдар С.М., Пикина А.М. Электротехническое материаловедение. Учебник. – М: МЭСХ, 2023,- 252 с.
3. Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники: учебник для вузов: в 2 томах / В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022 — Том 2 : Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники. — 2022. — 380 с. — ISBN 978-5-507-44648-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238514>.
4. Журавлева Л. В. Электроматериаловедение: учебник / Л. В. Журавлева. — 9-е изд., стереотип. — М.: Академия, 2013. — 352 с.
5. Радченко М.В. Электротехническое материаловедение: учебник для СПО / М.В.Радченко.- 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 116 с.

Дополнительная:

1. Богородицкий Н. П. Электротехнические материалы: учебник для вузов / Н. П. Богородицкий, В. В. Пасынков, Б. М. Тареев. — 7-е изд, перераб. и доп. — Л.: Энергоатомиздат, 1985. — 304 с.: ил.
2. Пасынков В. В. Материалы электронной техники : учебник / В. В. Пасынков, В. С. Сорокин. — 3-е изд. — СПб: Лань, 2001. — 368 с.: ил. <https://djvu.online/file/7XRbroCtllhSS?ysclid=m3lr10d2gn348498099>
3. Сорокин В. С. Материалы и элементы электронной техники. Проводники, полупроводники, диэлектрики: учебник. Т.1 / В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. — 2-е изд., испр. — СПб.: Лань, 2015. — 448 с.: ил
4. Электротехнический справочник: В 4 т. Т. 1. Общие вопросы. Электротехнические материалы /под общ. ред. профессоров МЭИ В.Г. Герасимова и др. – 9-е изд., стер. – М.: Издательство МЭИ, 2003. – 440 с., ил.
5. Штерн М.И. Электротехнический справочник с онлайн ресурсам. <https://rulib.pro/book/723068-elektrotehniceskij-spravochnik-s-onlayn-resursami-cherez-qr-kodyi/download?ft=pdf>
6. Сорокин В. С. Материалы и элементы электронной техники. Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники: учебник. Т.2 / В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. — 2-е изд., испр. — СПб.: Лань, 2016. — 384 с.: ил.
7. Дьяченко Ю. Ю., Комиссаренко А.И., Орлов В. В. Электроматериаловедение: Учебное пособие.-Луганск.: Изд-во СНУ им. В. Даля, 2005.-184с.

12 .МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебные занятия проводятся в аудиториях согласно расписанию занятий. Для проведения лекционных и практических занятий используются специализированное оборудование, учебный класс, который оснащён аудиовизуальной техникой для показа лекционного материала и презентаций студенческих работ.

Для самостоятельной работы студенты используют литературу читального зала библиотеки Академии Матусовского, имеют доступ к ресурсам электронной библиотечной системы Академии, а также возможность использования компьютерной техники, оснащенной необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой и нормативной поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть Интернет.