

Трифонова Любовь Ивановна,

преподаватель,

Авиационный техникум

ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский

университет имени академика С.П. Королева»

г. Самара, Россия

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ»

Электротехнические материалы в современной электротехнике занимают одно из главных мест. Всем известно, что надежность работы электрических машин, аппаратов и электрических установок в основном зависит от качества и правильного выбора соответствующих электротехнических материалов. Знания по электротехническим материалам необходимы и применимы при работах в быту, в технике, в промышленности при монтаже и ремонте оборудования, при спаивании поверхностей. Эти знания необходимы представителям таких профессий, как техник-электрик, электромонтер, энергетик и т.д.

Методическая разработка урока по дисциплине «Электротехнические материалы» нацелена на помощь преподавателю в подготовке к занятиям по разделу «Проводниковые материалы». В основу урока положены следующие принципы обучения: принцип связи теории с практикой, сознательности и активности, принцип деятельности, принцип самоактуализации, принцип выбора, принцип творчества и успеха. Используются актуальные подходы к обучению: компетентностный, коммуникативный, личностно-ориентированный, рефлексивный, деятельностный.

Для реализации целей урока был выбран тип урока: повторение и систематизации знаний. На уроке используется чередование индивидуальной и коллективной работы студентов. Итогами урока является достижение студентами поставленной цели, развитие их познавательной деятельности, совершенствование их профессиональных компетенций.

Ключевые слова: проводниковые материалы, металлы, провода, кабели, эксплуатация.

Lyubov I. Trifonova,

The teacher,

Samara aviation technical school,

Samara, Russia

METHODICAL DEVELOPMENT OF THE LESSON ON THE DISCIPLINE «ELECTROTECHNICAL MATERIALS»

Electrotechnical materials in modern electrical engineering occupy one of the main places. Everybody knows that reliability of electrical machines, devices and electrical units mainly depends on quality and the right choice of the appropriate electrotechnical materials.

Knowledge of electrotechnical materials is necessary and used in everyday life, in the equipment, in the industry at installation and repair of the equipment, at soldering surfaces. This knowledge is necessary for such professions as the electrical technician, the electrician, the power engineering specialist.

Methodical development of the lesson on the discipline «Electrotechnical materials» is aimed at the help to the teacher in preparation for classes in the section «Conductor materials». The lesson is based on the following principles: the principle of connection between theory and practice, the principle of consciousness and activity, the principle of self-actualization, the principle of choice, the principle of creation and success. The actual approaches to training are used: competence, communicative, personality-oriented, reflexive, activity.

To realize the lesson's purposes the repetition and systematization of knowledge as the lesson type was chosen. At the lesson the alternation of students' individual and collective work is used. Results of the lesson is the achievement of the goal by the students, the development of their cognitive activity, the improvement of their professional competences.

Keywords: conductor materials, metals, wires, cables, operation.

Тема «Проводниковые материалы. Проводниковые изделия (провода и кабели), их назначение, применение и маркировка».

Специальность 08.02.09 Монтаж, наладка, эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Подходы к обучению: компетентностный, коммуникативный, личностно-ориентированный, рефлексивный, деятельностный

Принципы обучения: Принцип связи теории с практикой, сознательности и активности, принцип деятельности, принцип самоактуализации, принцип выбора, принцип творчества и успеха

Вид урока: урок-презентация

Цели урока:

- *образовательная*: углубить знания студентов о проводниковых материалах, их классификации, маркировке изделий из металлов и сплавов;

- *развивающая*: способствовать развитию мыслительных способностей студентов; формированию общепрофессиональных умений, навыков и компетенций;

- *воспитательная*: способствовать воспитанию у студентов устойчивого интереса к дисциплине, навыков работы в коллективе, общую культуру уважения индивидуальности, восприятие окружающего.

Межпредметные связи: химия, физика, электромонтажная практика, монтаж электрических сетей, электротехника.

Оборудование учебного занятия: экран, проектор, компьютер, доска, плакаты, раздаточный материал, учебная и справочная литература.

Квалификационные требования:

Студенты должны *знать*:

- классификацию и маркировку углеродистых сталей, чугунов;
- классификацию, маркировку и применение легированных сталей;
- маркировку и применение цветных сплавов;
- маркировку и расшифровку проводов и кабелей, их изоляцию.

Студенты должны *уметь*:

- расшифровать марки сплавов, применить их по назначению;
- расшифровать марки проводов и кабелей;
- оперировать понятиями;

Развиваемые компетенции: ОК 1-ОК 9, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.4.

План проведения занятия

№ п/п	Название этапа	Содержание	Время (мин.)
<i>1-й академический час (45 мин.)</i>			
1	Организационный момент	Приветствие. Сообщение темы и целей занятия.	5-7 мин.

		<p>Назначение арбитров из числа студентов (для оценочной работы деятельности выступающих).</p> <p>Назначение технического консультанта для технической поддержки.</p> <p>Мотивация внимания к занятию.</p>	
2	<i>Основная часть (заслушивание докладов – презентаций)</i>		
	<p>1-й докладчик «Проводниковые материалы (стали и чугуны)»</p>	<p>Чугун – наиболее широко применяемый материал в машиностроении и электрике, используемый при относительно невысоких напряжениях и малых динамических нагрузках. Преимущества чугуна в сравнении со сталью – высокие литейные свойства и небольшая стоимость.</p> <p>Сталь отличается большой механической прочностью, используется в качестве проводникового материала.</p> <p>Сталь используется в электротехнике для изготовления проводов, шин, сети заземления, рельсов для трамвая и электрифицированных железных дорог.</p>	
	<p>2-й докладчик «Цветные сплавы»</p>	<p>Материалы высокой проводимости применяют для изготовления обмоточных и монтажных проводов, различного вида токоведущих частей. Наиболее распространенными материалами высокой проводимости в электротехнике являются медь, алюминий, серебро и сплавы на их основе.</p> <p>Медь является лучшим после серебра проводниковым материалом высокой проводимости. Широкое применение меди в качестве проводникового материала обусловлено рядом ценных свойств этого металла.</p> <p>Алюминий имеет удельное электрическое сопротивление $0,026 \text{ мк/Ом}\cdot\text{м}$, т.е. оно в 1,63 раза выше ρ_v меди. Но алюминий примерно в 3,5 раза легче меди. Следовательно, если сравнить по массе</p>	<p>30-35 мин.</p>

		<p>два отрезка алюминиевого и медного проводников одной и той же электропроводности, то окажется, что алюминиевый провод легче медного примерно в два раза.</p> <p>Кроме того, преимущество алюминиевых проводов состоит в том, что они дешевые.</p> <p>Серебро в нормальных условиях имеет самое малое удельное электрическое сопротивление ($\rho_v = 0,016$ мкОм·м) устойчиво к окислению. Высокие механические свойства серебра позволяют промышленно изготовить из него проводники различного диаметра вплоть до 15 мкм. Как проводник серебро используется в виде гальванических покрытий в проводниковых элементах ВЧ- и СВЧ-устройствах. Особенностью серебра является его способность образовывать при выжигании или напылении прочные покрытия на диэлектрических материалах. Это свойство серебра широко используется при производстве малогабаритных конденсаторов. Однако необходимо учитывать, что при повышенных температурах и влажности атомы серебра способны мигрировать по поверхности и в объем диэлектрика, что может вызвать нарушение работы устройств. В чистом виде и в сплавах серебро широко используется как материал для изготовления контактов различного рода.</p>	
	<p>3-й докладчик «Материалы с большим удельным электрическим сопротивлением»</p>	<p>Материалы с большим удельным электрическим сопротивлением – это материалы на основе никеля, хрома, меди, алюминия. Для создания реостатов, изготовления точных сопротивлений, производства электрических печей и различных электронагревательных приборов зачастую необходимы проводники из материалов,</p>	

		<p>обладающих высоким удельным сопротивлением и малым температурным коэффициентом сопротивления. Данные материалы в форме лент и проволок должны желателью обладать удельным сопротивлением от 0,42 до 0,52 Ом×кв.мм/м.</p> <p>Характерные свойства, требуемые от сплавов в индивидуальном плане, определяются конкретным назначением того или иного устройства, в котором этот сплав будет использован.</p> <p>Например, для изготовления точных сопротивлений требуются сплавы с низкой термо-ЭДС, наводимой при контакте сплава с медью.</p> <p>Сопротивление также должно оставаться постоянным во времени. В печах и электрических нагревательных приборах недопустимо окисление сплава.</p> <p>Объединяет все эти материалы одна общая их особенность – это все сплавы с большим удельным сопротивлением, потому данные сплавы и получили название сплавов высокого электрического сопротивления. Материалы высокого электрического сопротивления, в данном контексте, являются растворами металлов и обладают хаотичной структурой, благодаря чему и удовлетворяют предъявляемым к ним требованиям</p>	
	<p>4-й докладчик «Сверхпроводники и криопроеводители, их применение»</p>	<p>Сверхпроводимостью обладают 26 металлов. Большинство из них являются сверхпроводниками I рода с критическими температурами перехода ниже 4,2 К. В этом заключается одна из причин того, что большинство сверхпроводящих металлов для электротехнических целей применить не удастся. Еще 13 элементов проявляют сверхпроводящие свойства при высоких давлениях. Среди них такие полупроводники, как</p>	

		<p>кремний, германий, селен, теллур, сурьма и др.</p> <p>Первым промышленным применением сверхпроводимости было создание сверхпроводящих магнитов с высокими критическими полями.</p> <p>Криопроводники – это материалы, удельное сопротивление которых достигает малых значений при криогенных температурах (ниже -173°C).</p> <p>Наиболее широко в качестве криопроводников применяются чистая медь и алюминий (марки А999 с 0,001% примесей), бериллий (0,1% примесей). При температуре жидкого гелия у алюминия А999 удельное электрическое сопротивление равно (1-2) 10^{-6} мкОм·м.</p> <p>Применяются криопроводники в основном для изготовления жил кабелей, проводов, работающих при температурах жидкого водорода ($-252,6^{\circ}\text{C}$), неона ($-245,7^{\circ}\text{C}$) и азота ($-195,6^{\circ}\text{C}$).</p>	
	<p>5-й докладчик «Проводниковые изделия (провода и кабели)»</p>	<p>Провода и кабели относятся к проводниковым изделиям, они служат для переноса электрической энергии на расстояния, их жилы изготавливают из медных и алюминиевых материалов. В зависимости от мощности переносимой энергии (напряжения и тока), предусмотренных расстояний и особенностей окружающей среды, провода и кабели подразделяются на более конкретные типы:</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>установочные провода</i> - используют для выполнения электропроводок;- <i>монтажные провода</i> – применяют для выполнения внутреннего монтажа электрических приборов и аппаратов;- <i>обмоточные провода</i> – применяют для изготовления компактных обмоток электрических машин, электроприборов, аппаратов.	

		<p><i>Кабелями</i> называются изолированные проводники, которые служат для передачи электрического тока в земле, воде и на воздухе.</p> <p>По назначению кабели подразделяют на силовые и контрольные. Силовые кабели используют для передачи электрической энергии там, где применение для этой цели неизолированных шин и проводов невозможно или нерационально, они делятся на кабели низкого и высокого напряжения. Контрольные кабели применяют для передачи информации в цепях управления, измерения, контроля и учета, защиты и сигнализации, автоматики и телемеханики.</p> <p>Провода и кабели имеют разное назначение и устройство, поэтому каждому из них присвоена своя марка. Марки проводов и кабелей по ГОСТ имеют буквенно-цифровое обозначение.</p> <p>Буквы в марке провода обозначают материал жилы, материал изоляции, материал конструкции, конструкцию провода; цифры – число жил, площадь сечения, номинальное напряжение сети (ШВВП 3×1,5).</p> <p>Буквы в марке кабеля обозначают, материал жил, материал изоляции, защитная оболочка, защитный покров-броня, наружный покров; цифры – количество рабочих жил, сечение рабочей жилы, количество «нулевых» жил, сечение «нулевой» жилы (АНРБГ-3×16+1×10).</p>	
3	Подведение итогов по докладам	Благодарности студентам, анализ арбитрами докладов, объявление оценок	5-8 мин.
<i>Перемена (5 мин.) после 1-го академического часа (45 мин.)</i>			
<i>2-й академический час (45 мин.)</i>			
4	Группа делится на 2 подгруппы	Выдается новое задание: составить кроссворд из 10 слов. Оглашается обязательное условие: включить	5-7 мин.

		в кроссворд ключевые слова <i>провод, электричество, сплав, прибор, изоляция, электрик, монтаж.</i>	
5	Составление кроссворда	Работа подгрупп над составлением кроссворда (приложение А)	28-33 мин.
6	Рефлексия	Подведение итогов работы подгрупп, благодарность студентам, анализ проведенного занятия, объявление оценок.	5-8 мин.
7	Задание на дом	Письменно в тетради ответьте на вопросы: 1. На какие группы подразделяются проводниковые материалы? (<i>материалы высокой проводимости; материалы с высоким удельным сопротивлением для резисторов и точных приборов; жаростойкие материалы; контактные материалы; сверхпроводники и криопроводники</i>). 2. На какие группы подразделяются металлы? (<i>черные, цветные, драгоценные</i>) 3. На какие подгруппы делятся цветные металлы? (<i>тяжелые, легкие, редкоземельные, благородные</i>).	2 мин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джаманбалин К.К., Тарабаева О.В. *Электротехнические материалы: учебник.* – Костанай, КСТУ, 2005. – 123 стр.
2. Никифоров В.М. *Технология металлов и других конструкционных материалов: учебник.* 9-е изд., стер. – СПб.: Политехника, 2009. – 382 с.: ил.
3. Филиков В.А. *Электротехнические и конструкционные материалы» учебник.* 9-е изд., стер. – М.: Академия, 2014.
4. *Справочник по электротехническим материалам. В 3-х т. / Под ред. Ю.В. Корицкого и др.* – М.: Энергоатомиздат, 1986.