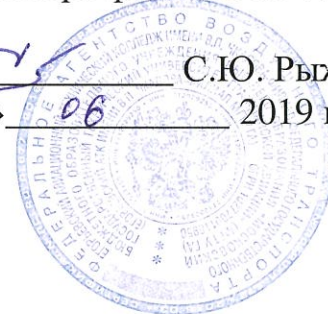


УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора филиала по УМР,
к.ф-м.н

_____ С.Ю. РЫЖКОВ
« 29 » 06 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

по специальности

25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности

25.02.03 «Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов», утвержденного приказом № 392 от 22.04.2014. Министерства образования и науки РФ.

Разработчик: Бычкин В.М., к.п.н., преподаватель



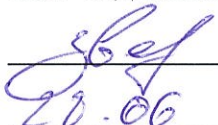
Рецензент: Антипов В.Н., преподаватель

Обсуждена и одобрена

методическим советом

отделением ТЭЛА и Д

Зав. отделением ТЭЛА и Д

 Зверев А.В.

22.06 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

название дисциплины

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена(ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.03 «Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов», входящей в состав укрупненной группы специальностей 25.00.00 «Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессии 100С7 Авиационный механик (техник) по приборам и электрооборудованию.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в профессиональный цикл общепрофессиональных дисциплин (П.00; ОП.00) ППССЗ

указать принадлежность дисциплины к учебному циклу

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

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

- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;
- выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов;
- определять твердость металлов;
- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;
- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей;
- обоснованно проводить выбор электротехнических материалов для обеспечения работоспособности конструкций и элементов электрифицированных систем (ЭС) и пилотажно-навигационного комплекса (ПНК) в соответствии с их функциональным назначением;
- соблюдать принципы эксплуатации элементов и узлов ЭС и ПНК с учетом изменений свойств материалов под воздействием эксплуатационных факторов.

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

- основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов;
- классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных

- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;
- особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования;
- виды обработки металлов и сплавов;
- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием;
- основы термообработки металлов;
- способы защиты металлов от коррозии;
- требования к качеству обработки деталей;
- виды износа деталей и узлов;
- особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов;
- свойства смазочных и абразивных материалов;
- классификацию и способы получения композиционных материалов;
- фундаментальные основы теории современных электротехнических материалов и критерии оценки их свойств применительно к элементам электроприборного оборудования;
- методы измерений свойств материалов;
- перспективные технологии переработки материалов в условиях эксплуатации ЭС и ПНК.

4

. В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 1.2.	Эффективно использовать основное и вспомогательное оборудование и материалы.
ПК 1.12.	Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах.
ПК 1.13.	Проводить подключение приборов, регистрацию необходимых характеристик и параметров и обработку полученных результатов.
ПК 1.15.	Обеспечивать соблюдение техники безопасности на производственном участке.
ПК 1.16.	Осуществлять контроль качества выполняемых работ.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины

- Максимальной учебной нагрузки обучающегося 120 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 80 часов;
 - самостоятельной работы обучающегося 40 часов.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>120</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>80</i>
в том числе:	
лабораторные занятия	<i>28</i>
практические занятия	-
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>40</i>
в том числе:	
работа с учебным пособием	<i>12</i>
подготовка сообщения по теме	<i>10</i>
подготовка презентации, реферата	<i>8</i>
подготовка сравнительных таблиц	<i>10</i>
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта	

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Цель 1. Физико-механические основы материаловедения		40	
а 1.1	Содержание учебного материала		
основные материалы	1 Основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов. Распознавание и классификация конструкционных и сырьевых материалов по внешнему виду, происхождению, свойствам. Типы кристаллических решеток, реальное строение металлов. Основные понятия о сплавах. Связь между структурой, составом материала и его свойствами.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Виды сплавов: механическая смесь, твердый раствор, химическое соединение. Принцип построения диаграмм состояния сплавов.	1	
а 1.2	Содержание учебного материала		
Свойства железа с углеродом	1 Особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования. Аллотропические превращения чистого железа. Диаграммы состояния сплавов железо-цементит. Превращения, протекающие в сплавах железо-цементит при медленном охлаждении. Деление железоуглеродистых сплавов на стали и чугуны.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов: аустенит, феррит, цементит, перлит, ледебурит.	1	
а 1.3	Содержание учебного материала		
Свойства сталей и чугунов	1 Классификация, свойства, маркировка и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве. Влияние углерода и примесей на свойства стали. Подбор материалов по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ. Виды обработки металлов и сплавов.	2	2
	Лабораторная работа № 1. Микроскопический метод исследования железоуглеродистых сплавов.	2	

наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
а 1.4 ыства и способы лтаня материалов	Самостоятельная работа обучающихся Классификация и маркировка углеродистых сталей. Конструкционные стали обычного качества, высококачественные, особовысококачественные, автоматные стали. Виды и маркировка чугунов.	2	
	Содержание учебного материала		
	1 Основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, технологии их производства. Методы измерений свойств материалов.	2	1
	2 Механические свойства, определяемые при испытании: на растяжение; на твердость методом Бриннеля, Роквелла, Виккерса; на выносливость; на ударную вязкость. Определение твердости металлов.	2	2
	Лабораторная работа № 2. Механические испытания металлов и сплавов. Испытание на твердость.	2	
	Механические испытания металлов и сплавов. Испытание на ударную вязкость и на выносливость.	2	
а 1.5 овы термической и ико-термической аботки	Самостоятельная работа обучающихся Механические свойства и их значение при выборе металлов для авиационной техники.	2	
	Содержание учебного материала		
	1 Основы термообработки металлов. Способы получения материалов с заданными свойствами. Определение режимов отжига, закалки и отпуска стали. Цементуемые и улучшаемые стали.	2	2
	2 Химико-термическая обработка металлов. Сущность химико-термической обработки стали. Цементация, азотирование, цианирование, диффузионное алитирование, хромирование, силицирование. Области применения материалов.	2	1
	Лабораторная работа № 3. Исследование влияния термической обработки на свойства материалов Закалка и нормализация стали	2	
	Исследование влияния термической обработки на свойства материалов. Отпуск стали.	2	

наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	Самостоятельная работа обучающихся Предварительная термообработка: отжиг и нормализация. Окончательная термообработка: закалка и отпуск. Изотермический распад аустенита. Изотермическая закалка. Ступенчатая закалка. Поверхностная закалка ТВЧ. Дефекты при закалке и отпуске.	3 2	4
а 1.6 Легированные стали	Содержание учебного материала 1 Влияние легирующих элементов на свойства стали. Классификация и маркировка легированных сталей. Конструкционные и инструментальные материалы, их свойства и применение. Твердые сплавы, технология их получения, маркировка, применение. 2 Легированные стали, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Понятие об окалиностойкости и жаропрочности. Лабораторная работа № 4. Изучение структур легированных сталей. Самостоятельная работа обучающихся Характеристики жаропрочных и окалиностойких сталей и сплавов. Нержавеющие стали. Виды обработки металлов и сплавов.	2 2 2 2 16	1 2
дел 2. Сплавы цветных металлов а 2.1 Сплавы с высокой удельной прочностью	Содержание учебного материала 1 Сплавы алюминия. Классификация сплавов алюминия. Влияние легирующих элементов на свойства сплавов алюминия. Термическая обработка сплавов алюминия. 2 Сплавы магния, их квалификация. Влияние легирующих элементов на свойства магния. Характеристики сплавов, применяемых в АТ. Сплавы титана. Их классификация. Влияние легирующих элементов на свойства сплавов титана. Характеристики титановых сплавов применяемых в АТ. Бериллий – перспективный материал, применяемый в АТ. Лабораторная работа № 5 Термическая обработка дюралюминия. Самостоятельная работа обучающихся	2 2 2	2 2

наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
а 2.2 коррозийные и фтористые сплавы	Выбор режимов термической обработки сплавов цветных металлов. Виды обработки металлов и сплавов.		
	3 Обобщение учебного материала за семестр. Итоговое занятие.	2	
	Содержание учебного материала		
	1 Сплавы меди, их классификация. Влияние легирующих элементов на свойства латуни и бронзы. Антифрикционные сплавы на оловянной основе, баббиты. Металлокерамические подшипниковые сплавы. Выбор и расшифровка марки конструкционных материалов.	2	2
	Лабораторная работа № 6. Изучение микроструктур сплавов цветных металлов.	2	
цел 3. Неметаллические материалы	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Характеристики сплавов цветных металлов. Области применения материалов.		
		12	
а 3.1 позиционные и эпикрические материалы	Содержание учебного материала		
	1 Классификация и способы получения композиционных материалов. Структура композиций. Применение композиционных материалов с металлической, полимерной и керамической матрицами. Свойства смазочных и абразивных материалов.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Характеристики материалов, используемые в области профессиональной деятельности.	2	
	Содержание учебного материала		
а 3.2 эпикрические массы	1 Особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов.	2	1
	2 Понятие о пластмассах. Классификация пластмасс. Компоненты пластмасс.	2	2
	Лабораторная работа № 7. Изучение характеристик пластических масс.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
цел 4. Материалы с	Характеристика неметаллических конструкционных материалов. Виды обработки материалов.		
		30	

наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Физическими свойствами			
а 4.1	Содержание учебного материала		
Физические материалы	1 Фундаментальные основы теории современных электротехнических материалов и критерии оценки их свойств применительно к элементам электроприборного оборудования.	2	1
	2 Классификация материалов по магнитным характеристикам и свойствам на диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Характеристика магнитных материалов. Применение.	3	
а 4.2	Содержание учебного материала		
Физические материалы с особыми физическими свойствами	1 Общая характеристика материалов: проводники, полупроводники, диэлектрики. Обоснованное проведение выбора электротехнических материалов для обеспечения работоспособности конструкций и элементов электрифицированных систем (ЭС) и пилотажно-навигационного комплекса (ПНК) в соответствии с их функциональным назначением. Проводниковые материалы, их свойства, характеристики, применение. Материалы высокой проводимости, сверхпроводники.	2	2
	2 Полупроводниковые материалы, виды, свойства, области применения, технологии получения.	2	2
	3 Диэлектрические материалы: общие сведения, виды, свойства.	2	2
	4 Перспективные технологии переработки материалов в условиях эксплуатации ЭС и ПНК. Соблюдение принципов эксплуатации элементов и узлов ЭС и ПНК с учетом изменений свойств материалов под воздействием эксплуатационных факторов.	2	2
	Лабораторная работа № 8. Зависимость электрических свойств проводниковых материалов от структуры и химического состава.	2	
	Лабораторная работа № 9. Исследование влияния ширины запрещенной зоны полупроводниковых материалов на характеристики полупроводниковых диодов.	2	
	Лабораторная работа № 10. Исследование электропроводности твердых диэлектриков от температуры.	2	

наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 5. Коррозия металлов а 5.1 Основные сведения о коррозии Способы защиты металлов	Исследование электропроводности твердых диэлектриков от относительной влажности.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	7	
	Характеристика проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических материалов. Применение.	10	
	Содержание учебного материала		
	1 Понятие о коррозии. Виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия.	2	1
Раздел 6. Способы обработки металлов а 6.1 Технологические процессы литья и обработки металлов давлением	2 Способы защиты металлов от коррозии: легирование, металлические покрытия, протектирование, окисные пленки, ингибиторы, лакокрасочные покрытия, временная защита смазками.	2	2
	Лабораторная работа № 1.1. Исследование коррозии металлов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Факторы, влияющие на скорость коррозии. Виды коррозионного разрушения.	12	
	Содержание учебного материала		
а 6.2 Технологические процессы резания и обработки металлов	1 Сущность технологических процессов литья и обработки давлением. Подбор способов и режимов обработки металлов (литьем, давлением) для изготовления различных деталей.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Классификация способов получения литых заготовок. Влияние пластической деформации на структуру и свойства материала.		
	Содержание учебного материала		
	1 Сущность технологических процессов сварки и обработки резанием.	2	1
а 6.2 Технологические процессы резания и обработки металлов	2 Требования к качеству обработки деталей. Виды износа деталей и узлов. Подбор способов и режимов обработки металлов (сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Виды сварных соединений. Определение маршрутной технологии обработки токовой детали.		

наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	Итого: Максимальная учебная нагрузка -120. Обязательная аудиторная нагрузка- 80. Самостоятельная работа обучающихся -40. На занятиях используются активные и интерактивные методы и технологии: технология развития критического мышления, разбор ситуаций, дискуссии, компьютерные, проектные, мультимедиа-технологии		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств)
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории материаловедения.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Материаловедение».

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочее места для обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплекты лабораторного оборудования для проведения лабораторных работ:

«Микроскопический метод исследования железоуглеродистых сплавов»

«Механические испытания металлов и сплавов»

«Исследование влияния термической обработки на свойства материалов»

«Изучение структур легированных сталей»

«Термическая обработка дюралюминия»

«Изучение микроструктур сплавов цветных металлов»

«Изучение характеристик пластических масс»

«Зависимость электрических свойств проводниковых материалов от структуры и химического состава»

«Исследование влияния ширины запрещенной зоны полупроводниковых материалов на характеристики полупроводниковых диодов»

«Исследование электропроводности твердых диэлектриков»

«Исследование коррозии металлов»

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. Плошкин В.В. Материаловедение: Учебник для СПО.-3 - е издание., перераб и доп.- М.: Юрайт, 2018.-463с.- (Профессиональное образование)
2. Солнцев Ю.П., Вологжанина С.А. Материаловедение: Учебник.- М.: Академия, 2018.- 496 с

Гриф Минобразования

3.Фетисов Г.П., Гарифуллин Ф.А. Материаловедение и технология металлов: Учебник - М.,2018.-624 с.

Гриф Минобразования

4.Электрические и конструкционные материалы :Учеб. пособие /В.Н.Бородулин и др,- М.:Мастерство,2018.- 276 с.

Гриф Минобразования

Дополнительная литература

1 .Солнцев Ю.П. и др. Материаловедение : Учебник .- 8-е изд.- М.: Академия, 2018,- 496 с,- (СПО)

Гриф ФГУ «ФИРО»

2.Волков Г.М., Зуев В.М. Материаловедение: Учебник для вузов.- М., 2019.- 400 с.

3.Колесов С.Н., Колесов И.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник.- 2-е изд.- М.: Высш.шк., 2018.- 535 с.

Гриф Минобразования

4. Черепяхин А.А. Материаловедение: Учебник.- М.: Академия, 20016.- 256 с.

5.Бычкин В.М. Материаловедение :МУ по выполнению контрольных и лабораторных работ-Егорьевск,ЕАТК,2019.- 71 с.

6.Бычкин В.М., Изотов О.И., Конихина И. Технология конструкционных материалов : Метод. указания по выполнению контрольных работ.- Егорьевск : ЕАТК ГА , 2018 - 47 с.

7.Бычкин В.М., Тарасов Материаловедение: Методические указания для семинарских занятий и лабораторных работ .-Егорьевск: ЕАТК ГА , 2019.- 40 с.

8. Бычкин В.М. Материаловедение: Метод. рекомендации по изучению дисциплины.- Егорьевск: ЕАТК - филиал МГТУ ГА, 2018.- 13 с.

Электронные пособия

<https://yadi.sk/d/iZEyxtT-fbahvg> - Материаловедение. В.М. Бычкин. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Интернет ресурсы

1. <http://techno.x51.ru> – Раздел: что такое ...(сварка)
2. www.ural-metal.info – Разделы: ГОСТы, Марки стали, Сталь и сплавы
3. <http://www.modificator.ru/terms/material.html> - Материаловедение. Литейное производство. История развития материаловедения.
4. https://studref.com/308270/tehnika/svoystva_metallov_splavov - Свойства металлов и сплавов.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
освоенные умения:	текущий контроль
- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам	- лабораторные работы - индивидуальные задания
- подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ	- лабораторные работы - тестирование
- выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов	- лабораторные работы - индивидуальные задания
- определять твердость металлов	- лабораторные работы - оформление протокола испытаний
- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали	- лабораторные работы - индивидуальные задания
- подбирать способ и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей	- выбор из таблиц стандартных значений параметров - тестирование
- обоснованно проводить выбор электротехнических материалов для обеспечения работоспособности конструкций и элементов электрифицированных систем (ЭС) и пилотажно-навигационного комплекса (ПНК) в соответствии с их функциональным назначением	- лабораторные работы - тестирование
- соблюдать принципы эксплуатации элементов и узлов ЭС и ПНК с учетом изменений свойств материалов под воздействием эксплуатационных факторов	- лабораторные работы - тестирование

усвоенные знания:	
- основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов	- контрольные вопросы
- классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве	- письменный опрос
- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства	- тестирование
- особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования	- индивидуальные задания
- виды обработки металлов и сплавов	- тестирование
- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием	- тестирование
- основы термообработки металлов	- индивидуальные задания
- способы защиты металлов от коррозии	- контрольные вопросы
- требования к качеству обработки деталей	- контрольные вопросы
- виды износа деталей и узлов	- контрольные вопросы
- особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов	- тестирование
- свойства смазочных и абразивных материалов	- контрольные вопросы
- классификацию и способы получения композиционных материалов	- контрольные вопросы
- фундаментальные основы теории современных электротехнических материалов и критерии оценки их свойств применительно к элементам электроприборного оборудования	- тестирование
- методы измерений свойств материалов	- тестирование
- перспективные технологии переработки материалов в условиях эксплуатации ЭС и ПНК ОК 2- 4; ПК 1.2; ПК 1.12; ПК 1.13; ПК 1.15; ПК 1.16;	- контрольные вопросы

Программа обсуждена на заседании ц/к

Протокол № 10 от « 21 » « 06 » 2019 г

Председатель ц/к « ОТД » В.А. Боткин.

Начальник отдела качества А.Н. Прочина

Методист Т.С. Дягилева

Лист регистрации изменений

[illegible]