


Егорьевский АТК имени В.П.Чкалова – филиал МГТУ ГА

УТВЕРЖДАЮ

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

  
С.Ю. РЫЖКОВ

« 01 » 09 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

по специальности

25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» разработана на основе примерной программы и 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.

30 08 2018 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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



# 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 10007 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 материалов, принципы их выбора для применения в производстве;
- 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.

**. 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
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>120</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>80</b>
в том числе:	
лабораторные занятия	28
практические занятия	-
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>40</b>
в том числе:	
работа с учебным пособием	12
подготовка сообщения по теме	10
подготовка презентации, реферата	8
подготовка сравнительных таблиц	10
<b>Итоговая аттестация</b> 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
Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения		3	4
Тема 1.1 Строение материалов	Содержание учебного материала 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. Самостоятельная работа обучающихся Виды сплавов: механическая смесь, твердый раствор, химическое соединение. Принцип построения диаграмм состояния сплавов.	2	1
Тема 1.2 Сплавы железа с углеродом	Содержание учебного материала 1 Особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования. Аллотропические превращения чистого железа. Диаграммы состояния сплавов железо-цементит. Превращение, протекающие в сплавах железо-цементит при медленном охлаждении. Деление железоуглеродистых сплавов на стали и чугуны. Самостоятельная работа обучающихся Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов: аустенит, феррит, цементит, перлит, ледебурит.	1	
Тема 1.3 Углеродистые стали и чугуны	Содержание учебного материала 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. Лабораторная работа № 1. Микроскопический метод исследования железоуглеродистых сплавов.	2	2



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1.4 Свойства и способы испытания материалов	Самостоятельная работа обучающихся Классификация и маркировка углеродистых сталей. Конструкционные стали обыкновенного качества, высококачественные, особовысококачественные, авторматные стали. Видлы и маркировка чугунов. Содержание учебного материала 1 Основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, технологии их производства. Методы измерений свойств материалов. 2 Механические свойства, определяемые при испытании: на растяжение; на твердость методом Бриннеля, Роквелла, Виккерса; на выносливость; на ударную вязкость. Определение твердости металлов. Лабораторная работа № 2. Механические испытания металлов и сплавов. Испытание на твердость. Механические испытания металлов и сплавов. Испытание на ударную вязкость и на выносливость. Самостоятельная работа обучающихся Механические свойства и их значение при выборе металлов для авиационной техники.	2 2 2 2 2 2 2	1 2 2 2 2
Тема 1.5 Основы термической и химико-термической обработки	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 Химико-термическая обработка металлов. Сущность химико-термической обработки стали. Цементация, азотирование, цианирование, диффузионное агитирование, хромирование, силицирование. Области применения материалов. Лабораторная работа № 3. Исследование влияния термической обработки на свойства материалов. Закалка и нормализация стали. Исследование влияния термической обработки на свойства материалов. Отпуск стали.	2 2 2 2 2	2 1



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	Самостоятельная работа обучающихся 2 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
Тема 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	1 2
Раздел 2. Сплавы цветных металлов		16	
Тема 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	Выбор режимов термической обработки сплавов цветных металлов. Виды обработки металлов и сплавов.	3	4
Тема 2.2 Антикоррозийные и антифрикционные сплавы	3 Обобщение учебного материала за семестр. Итоговое занятие. 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 расфировка марки конструктивных материалов. Лабораторная работа № 6. Изучение микроструктур сплавов цветных металлов. Самостоятельная работа обучающихся Характеристики сплавов цветных металлов. Области применения материалов.	2 2 2	2
Раздел 3. Неметаллические 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. Самостоятельная работа обучающихся Характеристики материалов, используемые в области профессиональной деятельности.	12 2	2
Тема 3.1 Композиционные и порошковые материалы	Содержание учебного материала 1 Особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов. 2 Понятие о пластмассах. Классификация пластмасс. Компоненты пластмасс. Лабораторная работа № 7. Изучение характеристик пластических масс. Самостоятельная работа обучающихся Характеристика неметаллических конструктивных материалов. Виды обработки материалов.	2 2 2 2	1 2
Тема 3.2 Пластические массы	Содержание учебного материала 1 Особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов. 2 Понятие о пластмассах. Классификация пластмасс. Компоненты пластмасс. Лабораторная работа № 7. Изучение характеристик пластических масс. Самостоятельная работа обучающихся Характеристика неметаллических конструктивных материалов. Виды обработки материалов.	2 2 2	1 2
Раздел 4. Материалы с		30	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
особыми физическими свойствами	2	3	4
Тема 4.1	Содержание учебного материала		
Магнитные 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 диамагнетизми, парамагнетизми и ферромагнетизми. Самостоятельная работа обучающихся Характеристика магнитных материалов. Применение.	2	2
Тема 4.2	Содержание учебного материала	3	
Материалы с особыми электрическими 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, технология 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		
Раздел 5. Коррозия металлов	Самостоятельная работа обучающихся Характеристика проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических материалов. Применение.		7	
	Исследование электропроводности твердых диэлектриков от относительной влажности.		2	4
Тема 5.1	Содержание учебного материала		10	
Общие сведения о коррозии и способы защиты металлов	1	Понятие о коррозии. Виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия.	2	1
	2	Способы защиты металлов от коррозии: легирование, металлические покрытия, протектирование, окисные пленки, ингибиторы, лакокрасочные покрытия, временная защита смазками.	2	2
Раздел 6. Способы обработки материалов	Лабораторная работа № 11. Исследование коррозии металлов.		2	
	Самостоятельная работа обучающихся Факторы, влияющие на скорость коррозии. Виды коррозионного разрушения.		4	
Тема 6.1	Содержание учебного материала		12	
Технологические процессы литья и обработки давлением	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 Классификация способов получения литых заготовок. Влияние пластической деформации на структуру и свойства материала.		2	
Тема 6.2	Содержание учебного материала			
	1	Сущность технологических процессов сварки и обработки резанием.	2	1
Технические процессы сварки и обработки резанием	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 Виды сварных соединений. Определение маршрутной технологии обработки токовой детали.		4	



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:

- рабочие 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, 2016.- 496 с.*



### **Гриф Минобразования**

3.Фетисов Г.П., Гарифуллин Ф.А. Материаловедение и технология металлов: Учебник - М.,2017.-624 с.

### **Гриф Минобразования**

4.Электрические и конструкционные материалы :Учеб. пособие /В.Н.Бородулин и др,- М.:Мастерство,2015.- 276 с.

### **Гриф Минобразования**

#### **Дополнительная литература**

1 .Солнцев Ю.П. и др. Материаловедение : Учебник .- 8-е изд.- М.: Академия, 2016,- 496 с,- (СПО)

### **Гриф ФГУ «ФИРО»**

2.Волков Г.М., Зуев В.М. Материаловедение: Учебник для вузов.- М., 2017.- 400 с.

3.Колесов С.Н., Колесов И.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник.- 2-е изд.- М.: Высш.шк., 2017.- 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,2016.- 71 с.

6.Бычкин В.М., Изотов О.И., Конихина И. Технология конструкционных материалов : Метод. указания по выполнению контрольных работ.- Егорьевск : ЕАТК ГА , 2015.- 47 с.

7.Бычкин В.М., Тарасов Материаловедение: Методические указания для семинарских занятий и лабораторных работ .-Егорьевск: ЕАТК ГА , 2015.- 40 с.

8. Бычкин В.М. Материаловедение: Метод. рекомендации по изучению дисциплины.- Егорьевск: ЕАТК - филиал МГТУ ГА, 2016.- 13 с.

#### **Электронные пособия**

<https://yadi.sk/d/iZEyxT-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](http://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](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
<b>освоенные умения:</b>	<b>текущий контроль</b>
- 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 способы 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



<b>усвоенные знания:</b>	
- 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 цикловой комиссии «Общетехнических дисциплин»

Протокол № 1 от « 30 » 08 2018 г.


Председатель цикловой комиссии

«Общетехнических дисциплин»



В.М.Бычкин

Начальник отдела качества



А.Н.Пронина

Методист



Т.С. Дягилева