

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, утвержденного приказом Министерства просвещения России от 09 января 2023 года № 2.

Организация-разработчик: ГАПОУ АО «Архангельский политехнический техникум»

Разработчики:

Мамонова Н.В., преподаватель
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность



подпись

Рассмотрено и одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии преподавателей и мастеров производственного обучения строительного профиля, машиностроения и наземного транспорта

Протокол № 5 ... от «15» января 20 24 г.

Председатель Машанова М.В.



подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Материаловедение»

1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Материаловедение» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Особое значение учебная дисциплина имеет при формировании и развитии:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Умения	Знания
- выбирать материалы для конструкции по их назначению и условиям эксплуатации; - проводить исследования и испытания материалов;	- строение и свойства материалов, методы их исследования; - классификацию материалов и сплавов; - области применения материалов.

- работать с нормативными документами для выбора материалов с целью обеспечения требуемых характеристик изделий.	
--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины максимальная учебная нагрузка	48
в т. ч.:	
теоретическое обучение	20
лабораторные работы	22
практические занятия	
Самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Номер учебного занятия	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, час.	Коды ПК, ОК и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Раздел 1. Закономерности формирования структуры материалов			18	ОК 01, 02, 03, 05, 07, 09
Тема 1.1. Свойства материалов. Способы испытаний свойств материалов.		Содержание учебного материала	8	
	1	Понятие о физических, химических, технологических свойствах материалов. Механические свойства металлов и их назначения при выборе материалов в авиационной промышленности и связь с безопасностью полётов. Испытания на ударную вязкость, выносливость, на растяжение. Определение твёрдости металлов и сплавов	2	
	2	Практическое занятие №1. Испытание	2	

		механических свойств материалов.		
	3	Практическое занятие №2. Определение твердости металлов и сплавов.	2	
	4	Самостоятельная работа Влияние физико-химических свойств материалов на их применение, Применение металлов, сплавов и неметаллических материалов в авиастроении	2	
		Содержание учебного материала	10	
Тема 1.2 Диаграммы состояния металлов и сплавов	5	Аллотропия чистого железа. Понятие о сплавах, их виды. Экономическая целесообразность применения сплавов в авиации и безопасность полётов. Структурные составляющие медленно охлаждённых железистых сплавов. Деление сплавов железа с углеродом на стали и чугуны.	2	

	6	Практическое занятие № 3. Построение диаграммы железо-цементит. Основные линии и точки диаграммы.	2	
	7	Практическое занятие № 4 Структурные составляющие в сплавах «железо – углерод».	2	
	8	Практическое занятие № 5 Построение кривых охлаждения железоуглеродистых сплавов при медленном охлаждении.	2	
	9	Самостоятельная работа Изменения свойств металлов и сплавов при термической обработке	2	
Раздел 2 .Материалы, применяемые в авиастроении			26	ОК 01, 02, 03, 05, 07, 09
Тема 2.1 Углеродистые стали и чугуны		Содержание учебного материала	8	
	10	Классификация сталей. Конструкционные углеродистые стали, их маркировка, применение. Влияние углерода и примесей на свойства сталей и чугунов.	2	

	11	Практическое занятие № 6 Изучение углеродистых и легированных конструкционных сталей	2	
	12	Практическое занятие №7 Изучение углеродистых и легированных инструментальных сталей	2	
	13	Практическое занятие № 8 Изучение чугунов. Процесс графитизации чугунов. Изучение и зарисовка микроструктур чугунов.	2	

<p style="text-align: center;">Тема 2.2 Основы термической и химико- термической обработки стали</p>		<p>Содержание учебного материала</p>	<p>8</p>	<p>10</p>	<p style="text-align: center;">Списки обучающихся по заочной форме об</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">№ п/п</th> <th style="width: 90%;">Ф.И.О.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Акимов Алексей Сергеевич</td></tr> <tr><td>2</td><td>Воробьев Андрей Александрович</td></tr> <tr><td>3</td><td>Герасимов Владимир Николаевич</td></tr> <tr><td>4</td><td>Шаварин Руслан Валерьевич</td></tr> <tr><td>5</td><td>Ботов Антон Александрович</td></tr> <tr><td>6</td><td>Виташкевич Вячеслав Валерьевич</td></tr> <tr><td>7</td><td>Покоев Дмитрий Сергеевич</td></tr> <tr><td>8</td><td>Фриюк Геннадий Юрьевич</td></tr> <tr><td>9</td><td>Козельский Виктор Сергеевич</td></tr> <tr><td>10</td><td>Крюков Артем Валерьевич</td></tr> <tr><td>11</td><td>Ларин Вячеслав Вячеславович</td></tr> <tr><td>12</td><td>Мелешкин Юрий Сергеевич</td></tr> <tr><td>13</td><td>Ракитин Василий Николаевич</td></tr> <tr><td>14</td><td>Серков Андрей Викторович</td></tr> <tr><td>15</td><td>Юковлев Андрей Владимирович</td></tr> <tr><td>16</td><td>Аксаментов Александр Александрович</td></tr> <tr><td>17</td><td>Богатырев Виталий Владимирович</td></tr> <tr><td>18</td><td>Борисов Михаил Павлович</td></tr> <tr><td>19</td><td>Булыгин Илья Алексеевич</td></tr> <tr><td>20</td><td>Константинов Павел Григорьевич</td></tr> <tr><td>21</td><td>Леленко Александр Александрович</td></tr> <tr><td>22</td><td>Микеров Максим Сергеевич</td></tr> <tr><td>23</td><td>Худяков Иван Михайлович</td></tr> <tr><td>24</td><td>Добрынин Геннадий Геннадьевич</td></tr> </tbody> </table>	№ п/п	Ф.И.О.	1	Акимов Алексей Сергеевич	2	Воробьев Андрей Александрович	3	Герасимов Владимир Николаевич	4	Шаварин Руслан Валерьевич	5	Ботов Антон Александрович	6	Виташкевич Вячеслав Валерьевич	7	Покоев Дмитрий Сергеевич	8	Фриюк Геннадий Юрьевич	9	Козельский Виктор Сергеевич	10	Крюков Артем Валерьевич	11	Ларин Вячеслав Вячеславович	12	Мелешкин Юрий Сергеевич	13	Ракитин Василий Николаевич	14	Серков Андрей Викторович	15	Юковлев Андрей Владимирович	16	Аксаментов Александр Александрович	17	Богатырев Виталий Владимирович	18	Борисов Михаил Павлович	19	Булыгин Илья Алексеевич	20	Константинов Павел Григорьевич	21	Леленко Александр Александрович	22	Микеров Максим Сергеевич	23	Худяков Иван Михайлович	24	Добрынин Геннадий Геннадьевич
		№ п/п	Ф.И.О.																																																				
		1	Акимов Алексей Сергеевич																																																				
		2	Воробьев Андрей Александрович																																																				
		3	Герасимов Владимир Николаевич																																																				
		4	Шаварин Руслан Валерьевич																																																				
		5	Ботов Антон Александрович																																																				
		6	Виташкевич Вячеслав Валерьевич																																																				
		7	Покоев Дмитрий Сергеевич																																																				
		8	Фриюк Геннадий Юрьевич																																																				
		9	Козельский Виктор Сергеевич																																																				
		10	Крюков Артем Валерьевич																																																				
		11	Ларин Вячеслав Вячеславович																																																				
		12	Мелешкин Юрий Сергеевич																																																				
		13	Ракитин Василий Николаевич																																																				
		14	Серков Андрей Викторович																																																				
		15	Юковлев Андрей Владимирович																																																				
		16	Аксаментов Александр Александрович																																																				
		17	Богатырев Виталий Владимирович																																																				
		18	Борисов Михаил Павлович																																																				
		19	Булыгин Илья Алексеевич																																																				
		20	Константинов Павел Григорьевич																																																				
		21	Леленко Александр Александрович																																																				
		22	Микеров Максим Сергеевич																																																				
		23	Худяков Иван Михайлович																																																				
24	Добрынин Геннадий Геннадьевич																																																						

	14	Термическая обработка. Назначение, сущность и основные виды. Отжиги стали. Нормализация стали. Закалка стали, её назначение и сущность. Закалочные структуры стали. Назначение и сущность отпуска стали. Закалка токами высокой частоты. Поверхностное упрочнение стальных изделий. Цементация, азотирование, цианирование, алитирование, силицирование стали: цель, сущность, технология процессов.	2	
	15	Практические занятия № 9 Отжиг и нормализация стали.	2	
	16	Практическое занятие № 10 Закалка и отпуск стали.	2	
	17	Практическое занятие № 11 Поверхностное упрочнение стальных изделий	2	
Тема 2.3		Содержание учебного материала	2	

Легированные стали и сплавы	18	<p>Понятие о легированных сталях, отличие их от углеродных.</p> <p>Экономическая целесообразность применения легированных сталей и безопасность полётов.</p> <p>Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Классификация легированных сталей.</p> <p>Маркировка легированных сталей по ГОСТу.</p> <p>Жаростойкие и жаропрочные сплавы.</p> <p>Способы повышения жаропрочности и жаростойкости. - сплавы для изготовления жаровых труб камер сгорания; - сплавы для изготовления лопаток соплового аппарата; - сплавы для рабочих лопаток газовых турбин; -сплавы для дисков турбин.</p>	2	
Тема 2.4 Сплавы цветных металлов.		Содержание учебного материала	2	
	19	Общие сведения о применении цветных металлов и сплавов в	2	

		<p>авиации. Магний и его сплавы. Алюминий. Свойства, марки и применение в авиации. Классификация сплавов алюминия. Влияние легирующих элементов на свойства сплавов алюминия.</p> <p>Высокопрочные сплавы алюминия: Д1, Д16, В95 и другие. Их марки, свойства, применение. Титан и его сплавы, марки, свойства, применение. Медь и ее сплавы</p>		
<p>Тема 2.5 Неметаллические и композиционные материалы</p>		Содержание учебного материала	4	
	20	<p>Неметаллические материалы. Полимеры. Лакокрасочные материалы, их назначение и состав. Классификация лакокрасочных материалов. Материалы, применяемые при восстановлении лакокрасочного покрытия вертолётов: грунты, шпатлёвки, лаки, эмали, смывки, растворители,</p>	2	

		<p>разбавители. 2 1 1</p> <p>Резиновые материалы, их свойства и применение.</p> <p>Понятие о натуральном (НК) и синтетическом (СКС, СКН) каучуках.</p> <p>Компоненты резиновой смеси, их назначение.</p> <p>Изготовление резиновых изделий, вулканизация.</p>		
	21	<p>Полимеры. Пластические массы: понятие о пластмассах, их свойства, классификация.</p> <p>Компоненты пластмасс.</p> <p>Пресс-порошковые пластмассы, их марки, свойства, применение.</p> <p>Пластмассы на основе бакелитовой смолы: текстолит, стеклотекстолит, гетинакс. Фрикционные пластмассы. Их марки, свойства, применение.</p> <p>Прозрачные пластмассы: органическое стекло, аминокислоты, полистирол, полиэтилен, их получение, применение. Винопласт, мягкий винилхлорид, их получение, марки, свойства и применение.</p>	2	

		Фторопласты, их получение, марки. Свойства и применение. Композиционные материалы, их классификация, строение, Свойства, достоинства и недостатки, применение. Теплозвукоизоляционные и уплотнительные материалы.		
Тема 2.6 Смазочные материалы. Фрикционные и антифрикционные материалы. Износ и износостойкие материалы		Содержание учебного материала	2	
	22	Смазочные материалы. Виды, назначение смазочных материалов. Фрикционные и антифрикционные материалы. Износ и износостойкие материалы. Классификация и виды износа. Износ сопряженных деталей, образующих пары трения.	2	
Раздел 3. Коррозия металлов и виды борьбы с ней			2	ОК 01, 02, 03, 05, 07, 09
Тема 3.1 Коррозия металлов и виды борьбы с ней		Содержание учебного материала	2	
	23	Сущность коррозии, её влияние на безопасность полётов. Основные виды	2	

		и типы коррозии: химическая, электрохимическая. Факторы, влияющие на скорость электрохимической коррозии. Применяемые в авиации способы защиты от коррозии: легирование, металлические защитные покрытия, защита окисными плёнками, электрохимическая защита, лакокрасочные покрытия, защита смазками и применение ингибиторов.		
		<i>Всего, час.</i>	46	
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>			2	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «*Материаловедение*», оснащенный оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «*Материаловедение*»;
- объемные модели металлической кристаллической решетки;
- образцы металлов (стали, чугуна, цветных металлов и сплавов);
- образцы неметаллических материалов.
- мультимедиа оборудование.
- автоматический рычажный пресс;
- прибор типа Роквелла ТК – 2;
- маятниковый копер;
- металлографический микроскоп;
- образцы стали и сплавов цветных металлов;
- лупы для измерения диаметра отпечатка;
- наждачные точило;
- напильники;
- штангенциркули;
- набор микрошлифов железа, углеродистых сталей и чугунов (белых, серых, половинчатых, высокопрочных и ковких чугунов в нетравленном и травленном виде).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. *Материаловедение: Технология конструкционных материалов: Учебник для ВуЗов* / В. В. Евсиков, В. А.Оськин. – М. : КолоС, 2016.- 447с.

2. Ржевская, С. В. *Материаловедение: учеб. для вузов* / С. В. Ржевская. - 4-е изд., перераб. и доп.. – М. : Логос, 2017.- 485с.

3. *Технология конструкционных материалов: учеб. пособие для студентов высш. учеб. Заведений* / [О. С. Комаров, В. Н. Ковалевский, Л.Ф. Керженцева и др.]; под общ ред. О. С. Комарова. - 2-е изд., испр. - Минск: Новое знание, 2017. - 567с.

4. *Технология конструкционных материалов: учеб. для студентов техн.*

вузов / О. С. Комаров, В. Н. Ковалевский, А. С. Чаус [и др.]; под общ. ред. О. С. Комарова. - Минск: Новое знание, 2005.- 687с.

Дополнительные источники:

1. <http://www.ru/encyclopedia/2548.html>
2. <http://delta-grup.ru/bibliot/3k/6-1.htm>
3. <http://www.m-work.ru/179/>
4. <http://metalotex.ru/?p=130>
5. <http://materiall.ru/category/osnovy-teorii-splavov>
6. <http://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/039/222.html>
7. <http://delta-grup.ru/bibliot/6/14.html>
8. <http://www.ling.su/info/uglstal.html>
9. <http://www.kasly.ru/chugun-mark.php>
10. <http://vtormet.ucoz.ru/publ/8-1-0-7>
11. <http://www.metchiv.ru/assortment/alloys/>
12. <http://www.naukaspb.ru/spravochniki/Demo%20Metall/26.htm>
13. <http://www.Metalweb.ru/metal10/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать материалы для конструкции по их назначению и условиям эксплуатации; - проводить исследования и испытания материалов; - работать с нормативными документами для выбора материалов с целью обеспечения требуемых характеристик изделий. 	<p>точность выполнения работ, соответствие требованиям, выполнение за необходимое время</p>	<p>Практические занятия № 1-11</p>
<p>Знания :</p> <ul style="list-style-type: none"> - строение и свойства материалов, методы их исследования; - классификацию материалов и сплавов; - области применения материалов. 	<p>Свободное владение информацией и её соответствие научным подходам</p>	<p>Текущий контроль: устный, письменный опрос, тестирование</p>
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		