

1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины ОП.11 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ является частью профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям), Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина ОП.11 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ относится к профессиональной подготовке и входит в состав общепрофессионального учебного цикла образовательной программы.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *знать*:

- строение и свойства материалов, методы их исследования;
- классификацию материалов и сплавов;
- области применения материалов.

уметь:

- 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.

Процесс освоения дисциплины ОП.11 Материаловедение направлен на формирование следующих компетенций:

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 правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ПК 5.2. Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее.

ПК 6.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.

ПК 6.7 Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Объем дисциплины и виды работы

Вид работы	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	60
в т. ч.:	
Теоретическое обучение	30
Практические занятия	20
Самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация, экзамен 3 семестр	6
в т. ч.:	
консультации	2

2.2 Тематический план и содержание дисциплины «Материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание	Объем в часах
Введение	Содержание	2
	1 Введение. Цели и задачи дисциплины, ее взаимосвязи с другими дисциплинами. Значение материаловедения в решении важнейших технических проблем, снижении материалоемкости изделий, повышении прочности, надежности и долговечности механизмов и приборов. История развития металловедения в России. Вклад Чернова Д.К. в развитие материаловедения	1
Раздел 1 Закономерности формирования структуры материалов		
Тема 1.1 Строение и свойства металлов	Содержание	2
	1 Атомно-кристаллическое строение металлов, особенность строения. Типы кристаллических решеток металлов. Аллотропия и полиморфные превращения. Анизотропия свойств. Металлы в периодической системе Менделеева.	
	2 Законы кристаллизации металлов. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллической решетки. Микроанализ и макроанализ	
	3 Физические и химические свойства металлов. Технологические свойства: жидкотекучесть, усадка, свариваемость, обрабатываемость резанием	
	4 Механические свойства металлов. Твердость, пластичность, прочность, износостойкость, ударная вязкость. Статические и динамические испытания металлов и сплавов	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8
	Лабораторное занятие 1. Исследование твердости материалов по методу Бринелля	
	Лабораторное занятие 2. Исследование твердости материалов по методу Роквелла	
	Лабораторное занятие 3. Неразрушающее экспрессное измерение твердости сталей, сплавов и их сварных соединений	
	Лабораторное занятие 4. Определение ударной вязкости металлов	
Тема 1.2 Формирование структуры литых материалов	Содержание	1
	1 Кристаллизация металлов и сплавов. Форма кристаллов и строение слитков	
	Самостоятельная работа обучающихся	
	1 Расчет твердости и сравнительный анализ марок сталей Ст45 и ШХ15 по методу Бринелля	

Тема 1.3 Диаграммы состояния металлов и сплавов	Содержание	2
	1 Классификация и структура металлов и сплавов. Связь между диаграммисостояния и свойствами. Понятие «сплав». Понятие о зерне, границе зерен	
	2 Понятия о сплавах и методах их получения. Метод термического анализа, кривыеохлаждения	
	3 Понятие диаграммы состояния. Построение диаграммы Pb - Sb Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов, их классификация. Основные типы диаграмм состояния сплавов двойных систем.	
4 Диаграмма состояния Fe – С. Фазовые и структурные составляющие. Роль диаграммы в науке о металлах. Практическое значение		
Раздел 2 Основы металлургического производства		
Тема 2.1 Основные понятия и определения металлургических процессов	Содержание	2
	1 Современное металлургическое производство и его продукция. Виды руды, подготовка руды к плавке	
	2 Способы получения чугуна и стали. Материалы для производства металлов и сплавов	
	3 Строение, свойства и маркировка чугунов	
	4 Продукция доменной плавки. Получение стали	
5 Литейные свойства сплавов		
Раздел 3 Способы изменения структуры материалов		
Тема 3.1 Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	Содержание	2
	1 Классификация видов термической обработки. Предварительная и окончательная термическая обработка. Отжиг 1-го рода: гомогенизационный, рекристаллизационный, отжиг для снятия внутренних напряжений. Отжиг 2-го рода: полный, неполный, нормализация. Влияние величины зерна на свойства стали	
	2 Закалка, отпуск стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Окончательная термическая обработка стали. Закалка полная и неполная. Виды закалки, закалочные среды, дефекты, закалка ТВЧ. Отпуск стали: низкий, средний, высокий. Влияние температуры отпуска на свойства стали	
	3 Понятие химико-термической обработки стали. Сущность процесса и виды ХТО. Назначение и виды цементации. Цементация в твердом карбютизаторе. Газовая цементация, нитроцементация стали. Азотирование стали, цианирование, диффузионная металлизация	

	4 Назначение и технологические возможности цементации, азотирования, алитирования, хромирования	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	Лабораторное занятие 5. Термическая обработка сталей	
	Лабораторное занятие 6. Определение твёрдости стали после закалки и отпуска	
	Контрольная работа 1 Строеие материалов и сплавов. Термическая обработка	2
Раздел 4 Конструкционные материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении		
Тема 4.1 Легированные стали	Содержание	2
	1 Влияние легирующих элементов на свойства стали. Маркировка легированных сталей. Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам.	
	2 Классификация конструкционных легированных сталей, расшифровка маркировок. Конструкционные коррозионностойкие и жаростойкие стали и сплавы	
	3 Классификация инструментальных легированных сталей. Расшифровка маркировок. Основные требования, предъявляемые к инструментальным сталям. Понятие теплостойкости, быстрорежущие стали	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6
	Лабораторное занятие 7. Микроанализ углеродистых сталей	
	Лабораторное занятие 8. Микроанализ чугунов	
	Лабораторное занятие 9. Определение марки стали по искре	
Тема 4.2 Материалы с особыми технологическими свойствами	Содержание	2
	1 Классификация твердых сплавов, их группы, применение, расшифровка маркировок	
Тема 4.3 Медь и ее сплавы	Содержание	2
	1 Свойства меди. Применение меди. Латуни, их свойства, маркировка и применение. Бронзы. Деформируемые и литейные бронзы.	
Тема 4.4 Алюминий и сплавы на его основе	Содержание	2
	1 Свойства, общая характеристика, применение алюминиевых сплавов. Легирующие элементы. Классификация алюминиевых сплавов: литейные и деформируемые, упрочняемые и неупрочняемые термообработкой. Сплавы системы Al-Mg-Li	
	2 Маркировка алюминиевых сплавов	2
Тема 4.5	Содержание	2

Магний и сплавы на его основе	1 Свойства, общая характеристика, применение и маркировка магниевых сплавов. Взаимодействие магния с легирующими элементами и их влияние на свойства сплавов	
Тема 4.6 Титан и сплавы на его основе	Содержание	2
	1 Свойства, общая характеристика, применение и маркировка титановых сплавов. Влияние легирующих элементов и примесей на свойства сплавов титана	
	Контрольная работа 2 Легированные стали, цветные сплавы	2
	Самостоятельная работа обучающихся	2
	3 Расшифровка марок легированных сталей и цветных сплавов	
Тема 4.7 Коррозия металлов. Защита от коррозии	Содержание	2
	1 Понятие, сущность процесса коррозии. Способы защиты от коррозии: легирование, химико-термическая обработка металла	
Раздел 5 Неметаллические и композиционные материалы		
Тема 5.1 Общие сведения о неметаллических материалах	Содержание	2
	1 Основные группы неметаллических материалов: природные, искусственные, синтетические. Особенности их свойств. Области применения неметаллических материалов в технике	
Тема 5.2 Стекла	Содержание	2
	2 Неорганические стекла и органические стекла, их преимущества и недостатки, виды и области применения, области использования. Ситаллы	
Тема 5.3 Резины	Содержание	1
	3 Механические свойства резины, влияние температуры на механические свойства. Состав резины: вулканизирующие вещества, наполнители, пластификаторы, противостарители. разновидности каучуков: натуральный, синтетический	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2
	Лабораторное занятие 9. Распознавание пластмасс	
Тема 5.4 Композиционные материалы	Композиционные материалы: классификация, строение, свойства, достоинства и недостатки. Основные виды КМ: стеклопластики, углепластики, боропластики. Типы упрочнителей: дисперсионные частицы, волокна	1
Промежуточная аттестация:		6
Консультации		2
Всего:		60

3. Условия реализации рабочей программы дисциплины

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

Лаборатория материаловедения (ауд. 14-421)

Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: столы и стулья для обучающихся на 24 посадочных места, лабораторные столы и стулья для обучающихся на 12 посадочных мест, рабочее место преподавателя, меловая доска, ноутбук, стенды "Таблица Менделеева", "Таблица растворимости", "Таблица напряжений металлов", вытяжной шкаф, штативы, пробирки, колбы, химические реактивы

Медиа-зал (ауд. 2-229): помещение для самостоятельной работы: 11 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, программное обеспечение общего назначения, столы, стулья на 15 посадочных мест

Читальный зал (ауд. 14-411):

помещение для самостоятельной работы на 20 посадочных мест, автоматизированные рабочие места на 4 обучающихся с выходом в локальную сеть, глобальную сеть, программное обеспечение общего назначения, телевизор.

3.1.1 Основная литература:

– Материаловедение машиностроительного производства : учебник для СПО [Гриф УМО]. Ч. 2 / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – 291 с.

–

3.1.2 Дополнительные источники:

– Материаловедение машиностроительного производства : учебник для СПО [Гриф УМО]. Ч. 1 / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – 258 с.

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Уметь:		
<p>- Распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам</p> <p>- Подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ</p> <p>- Выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов</p> <p>- Определять твёрдость металлов</p> <p>- Определять режимы закалки и отпуска стали</p> <p>- Выбирать материалы на основе анализа их свойств при проектировании изделий авиастроения</p> <p>- Подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей</p>	<p>Правильно распознаны не менее 3-х видов конструкционных материалов по внешнему виду происхождению, свойствам (согласно ГОСТ 380-88, 16523-88)</p> <p>Верно приведены примеры не менее 3-х марок конструкционных материалов</p> <p>Марки конструкционных материалов классифицированы верно не менее чем по трём признакам</p> <p>Подбор материалов по их назначению и условиям эксплуатации и для выполнения работ выполнен верно, в соответствии с условиями задания и с правильным использованием приборов (указано не менее 3-х способов подбора материалов)</p> <p>Марки конструкционных материалов расшифрованы и выбраны верно, в соответствии с условиями задания и для проектировании изделий авиастроения</p> <p>Проведен верный сравнительный анализ твердости указанной детали</p> <p>Твёрдость материала определена верно, в соответствии с методом Бринелля или методом Роквелла</p> <p>Твёрдость материала рассчитана в соответствии с методическими указаниями</p> <p>Выбрано правильно не менее 3-х способов и режимов обработки металлов для изготовления различных деталей в соответствии с заданием</p> <p>Точно и полно раскрыты способы и режимы обработки металлов для изготовления различных деталей</p> <p>Виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов применяемых в авиастроении выбраны правильно в соответствии с их свойствами</p> <p>Названо не менее 3-х классификаций, свойств и маркировок и областей применения конструкционных материалов</p>	<p>- устный контроль – фронтальный на теоретических занятиях;</p> <p>- текущий тестовый контроль по отдельным темам, оценка результатов тестирования;</p> <p>- лабораторные работы 1-10 – экспертное наблюдение за ходом выполнения лабораторной работы, оценка результатов выполнения лабораторной работы;</p> <p>- контрольные работы – 1-2 оценка результатов выполнения контрольной работы;</p> <p>- самостоятельная работа: выполнение презентаций по заданным темам, оценка результатов выполнения презентаций;</p> <p>- экзамен – 3-4-й семестр, итоговая оценка</p>

	<p>Перечислены все принципы их выбора для применения в производстве</p> <p>Использовано не менее 3-х признаков классификации конструкционных материалов</p> <p>Названы все основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов и о технологии их производства</p>	
Знать:		
<p>- Основные типы конструкции гражданских беспилотных воздушных судов (планер, системы управления, энергетические системы, топливные системы) самолетного и вертолетного типа</p> <p>- Основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов</p> <p>- Классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве</p> <p>- Основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства</p> <p>- Особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования</p> <p>- Виды обработки металлов и сплавов</p> <p>- Основы термообработки металлов</p> <p>- Способы защиты металлов от коррозии</p> <p>- Виды износа деталей и узлов</p> <p>- Особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов</p>	<p>Основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов и о технологии их производства перечислены верно</p> <p>Правильно объяснены особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования</p> <p>Правильно перечислены виды обработки металлов и сплавов</p> <p>Классификация конструкционных материалов проведена верно</p> <p>Правильно названы принципы их выбора для применения в производстве, маркировка</p> <p>Классификация групп термообработки металлов проведена верно</p> <p>Названо и объяснено правильно не менее 3-х видов обработки металлов и сплавов точно и полно в соответствии с заданием</p> <p>Правильно структурированы не менее 3-х групп металлических материалов с особенностями строения, назначения и свойств</p> <p>Воспроизведено верно содержание каждого вида обработки металлов и сплавов</p> <p>Указано не менее 3-х групп видов термической обработки металлов</p> <p>Изложено правильно содержание группы видов термообработки металлов</p> <p>Точно и полно изложены причины коррозии и способы защиты</p> <p>Точно и полно перечислены виды износа деталей и узлов (не менее 3-х)</p>	<p>- устный контроль – фронтальный на теоретических занятиях;</p> <p>- текущий тестовый контроль по отдельным темам, оценка результатов тестирования;</p> <p>- лабораторные работы 1-10 - экспертное наблюдение за ходом выполнения лабораторной работы, оценка результатов выполнения лабораторной работы;</p> <p>- контрольные работы – 1-2 оценка результатов выполнения контрольной работы;</p> <p>- самостоятельная работа: выполнение презентаций по заданным темам, оценка результатов выполнения презентаций;</p> <p>- экзамен – 3-4-й семестр, итоговая оценка</p>

<p>Методы оценки и основные свойства авиационных материалов Физико-химические основы процессов, происходящих в металлах и сплавах при различных воздействиях</p>	<p>Верно раскрыты виды износа деталей и узлов Правильно названы особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов Правильно названо не менее 3-х групп методов оценки и основные свойства авиационных материалов Верно объяснено содержание каждого метода оценки свойств авиационных материалов Установлено правильное соответствие между методами оценки и основными свойствами машиностроительных материалов Правильно названы процессы, происходящие в металлах и сплавах при различных воздействиях Установлено правильное соответствие между процессами, происходящими в металлах и сплавах при различных воздействиях на них</p>	
--	--	--