Министерство образования Самарской области

АССОЦИАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ "ИНСТИТУТ НАПРАВО.РУ"

УТВЕРЖДЕНО
Приказ директора
от 09.02.2024г. № 006/13/с

Воробьев К.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.04 Материаловедение

Специальность 25.02.08
Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация: оператор беспилотных летательных аппаратов
Очная форма обучения
На базе основного общего образования
Срок получения образования: 3 года 10 месяцев

Тольятти, 2024г.

1. Общая характеристика рабочей программы

1.1. Назначение и нормативные основания

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» входит в программу подготовки специалистов среднего звена по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем». Квалификация — оператор беспилотных летательных аппаратов.

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.01.2023 № 2 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

1.2. Место в структуре образовательной программы

Семестры освоения: 3.

1.3. Планируемые результаты

Раздел / тема	Осваиваемые знания и умения
Строение и свойства материалов	Умение определять твёрдости и сравнение свойств образцов.
Железоуглеродистые сплавы	Умение расшифровка марок и выбор материала детали.
Термическая и химико-термическая обработка	Умение выбирать режима обработки по заданным условиям работы детали.
Цветные металлы и сплавы	Умение сравнивать материалов элементов конструкции беспилотного воздушного судна.
Полимеры, композиты и неметаллические материалы	Умение определять вида композита и признаков повреждения.
Коррозия, защита и контроль	Умение составлять карты выявленных дефектов и выбор защитного покрытия.

Код	Общая компетенция
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 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учётом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

2. Структура и содержание

2.1. Объём и виды учебной работы

Показатель	Академические часы
Общий объём	52
Учебные занятия и практическая подготовка	40

Показатель	Академические часы
Самостоятельная работа	12
Промежуточная аттестация	0
Обязательная часть	36
Вариативная часть	16

2.2. Распределение по семестрам

Семестр	Общий объём, часы
3	52

2.3. Тематический план и содержание

Тема	Лекции	Практические и лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Строение и свойства материалов	2	5	2
Железоуглеродистые сплавы	1	5	2
Термическая и химико-термическая обработка	2	5	2
Цветные металлы и сплавы	1	6	2
Полимеры, композиты и неметаллические материалы	1	5	2
Коррозия, защита и контроль	1	6	2
Итого	8	32	12

1. Строение и свойства материалов

Учебные занятия — 7 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Кристаллическое строение металлов, дефекты структуры, физические, механические и технологические свойства.

Практическая работа: Определение твёрдости и сравнение свойств образцов.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

2. Железоуглеродистые сплавы

Учебные занятия — 6 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Диаграмма состояния железо-углерод; стали и чугуны, маркировка и области применения.

Практическая работа: Расшифровка марок и выбор материала детали.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

3. Термическая и химико-термическая обработка

Учебные занятия — 7 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Отжиг, нормализация, закалка, отпуск; влияние режимов на свойства; поверхностное упрочнение.

Практическая работа: Выбор режима обработки по заданным условиям работы детали.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

4. Цветные металлы и сплавы

Учебные занятия — 7 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Алюминиевые, магниевые, титановые и медные сплавы; удельная прочность и коррозионная стойкость.

Практическая работа: Сравнение материалов элементов конструкции беспилотного воздушного судна.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

5. Полимеры, композиты и неметаллические материалы

Учебные занятия — 6 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Полимерные матрицы, армирование, углепластики и стеклопластики; керамика, резины, клеи и герметики.

Практическая работа: Определение вида композита и признаков повреждения.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

6. Коррозия, защита и контроль

Учебные занятия — 7 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Виды коррозии, защитные покрытия, совместимость материалов, неразрушающий контроль и дефектация.

Практическая работа: Составление карты выявленных дефектов и выбор защитного покрытия.

Самостоятельная работа: изучение материалов темы, выполнение и оформление тематического задания; подготовка обоснования полученных результатов.

3. Условия реализации

3.1. Материально-техническое обеспечение

Учебный кабинет, рабочие места, средства демонстрации и материалы по тематическому плану. Для измерительных и лабораторных работ используются исправные учебные приборы, образцы, защитные средства и инструкции безопасного выполнения; задания обеспечиваются необходимыми исходными данными.

3.2. Информационное обеспечение

Адаскин, А. М. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие / А.М. Адаскин, В.М. Зуев. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 335 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-756-5.

Земсков, Ю. П. Материаловедение / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-507-44226-3. 2023. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08154-1. 2023. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08156-5.

Сапунов, С. В. Материаловедение / С. В. Сапунов. — 3-е изд., стер. — Санкт- Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-507-44886-9.

Стуканов, В. А. Материаловедение : учебное пособие / В.А. Стуканов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0711-5. 5

Адаскин, А. М. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие / А.М. Адаскин, В.М. Зуев. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 335 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-756-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1830538 (дата обращения:

13.06.2023). - Режим доступа: по подписке.

Земсков, Ю. П. Материаловедение / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-507-44226-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/217394 (дата обращения: 13.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2023. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08154-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516851 (дата обращения: 13.06.2023). 2023. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08156-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516853 (дата обращения: 13.06.2023).

Сапунов, С. В. Материаловедение / С. В. Сапунов. — 3-е изд., стер. — Санкт- Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-507-44886-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/248963 (дата обращения: 13.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Стуканов, В. А. Материаловедение : учебное пособие / В.А. Стуканов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0711-5.

Текст : электронный.

URL: https://znanium.com/catalog/product/1911145 (дата обращения: 13.06.2023). - Режим доступа: по подписке.

Арзамасов, Б.Н. Материаловедение: Учебник для вузов[Текст] / Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др.; Под общ. ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. - 8-е изд., стереотип. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 648 с. - ISBN 978-5-7038- 1860-2.

Комаров, О.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов : [учебник для технических специальностей вузов] [Текст] / О.С. Комаров, В.Н. Ковалевский, Л.Ф. Керженцева и др. ; под общ. ред. О.С. Комарова. - 3-е изд., испр. и доп. - Минск : Новое знание, 2009. - 670 с. : ил. (Техническое образование). - ISBN 978-985-475-355

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.01.2023 № 2 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем». 6

3.3. Организация обучения

До начала работы обучающийся получает задание, исходные данные и критерии оценки. Практические действия выполняются на исправных учебных средствах после инструктажа. Специальные условия для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья определяются с учётом индивидуальных потребностей.

4. Контроль и оценка результатов освоения

4.1. Текущий контроль

Проверяемый результат	Форма контроля	Признаки достижения
Умение определять твёрдости и сравнение свойств образцов.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение расшифровка марок и выбор материала детали.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение выбирать режима обработки по заданным условиям работы детали.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение сравнивать материалов элементов конструкции беспилотного воздушного судна.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение определять вида композита и признаков повреждения.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.
Умение составлять карты выявленных дефектов и выбор защитного покрытия.	Тематическое задание; практическая работа	Правильность действий и результата; обоснование; самостоятельность; соблюдение требований безопасности.

4.2. Промежуточная аттестация

Дифференцированный зачёт (семестр 3). Объём промежуточной аттестации — 0 академических часов. При отсутствии отдельно выделенных часов зачёт проводится в пределах учебных занятий.

Варианты заданий, исходные данные, порядок выполнения и критерии содержатся в фонде оценочных средств по данному учебному компоненту.

Приложение. Содержание учебных занятий и практических работ

ОПЦ.04 Материаловедение

Тематическая детализация раскрывает учебные занятия, практические работы и самостоятельную работу в объёмах, установленных тематическим планом рабочей программы.

Тема / междисциплинарный курс	Лекции	Практические занятия	Курсовой проект	Самостоятельная работа
Строение и свойства материалов	2	5	0	2
Железоуглеродистые сплавы	1	5	0	2
Термическая и химико-термическая обработка	2	5	0	2
Цветные металлы и сплавы	1	6	0	2
Полимеры, композиты и неметаллические материалы	1	5	0	2
Коррозия, защита и контроль	1	6	0	2
Итого	8	32	0	12

1. Строение и свойства материалов

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Выбор материала опирается на совокупность механических, технологических и эксплуатационных свойств. Самая высокая прочность не делает материал лучшим без учёта массы, коррозии, обработки и условий применения.

Содержательный вопрос	Часы
Кристаллическое строение металлов, дефекты структуры, физические, механические и технологические свойства.	2

Практическая работа 1.1. Выбор материала по требованиям — 3 ч.

Даны два учебных материала: А — плотность 2,7 г/см³, предел текучести 240 МПа; Б — плотность 7,8 г/см³, предел текучести 360 МПа. Объём детали 10 см³. Требуется масса не более 40 г и предел текучести не ниже 220 МПа. Выберите материал и укажите дополнительные проверки.

Порядок выполнения

1. Выписать все ограничения.

2. Рассчитать массу для каждого варианта.

3. Оформить таблицу выбора и исключённых вариантов.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Практическая работа 1.2. Выбор материала по совокупности требований — 2 ч.

Пределы учебного задания: плотность не более 3 г/см³, прочность не менее 250 МПа, рабочая температура не ниже 150 °C. А: 2,7; 300; 200. Б: 1,5; 200; 180. В: 7,8; 500; 400. Выберите материал и объясните отказы.

Порядок выполнения

1. Составить матрицу требований.

2. Проверить все ограничения.

3. Перечислить недостающие данные.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Самостоятельная работа — 2 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Выбор материала по требованиям». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Выписать все ограничения.; Рассчитать массу для каждого варианта.; Оформить таблицу выбора и исключённых вариантов..

2. Железоуглеродистые сплавы

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Диаграмма состояния железо-углерод; стали и чугуны, маркировка и области применения. Практическая работа: Расшифровка марок и выбор материала детали.

Содержательный вопрос	Часы
Диаграмма состояния железо-углерод; стали и чугуны, маркировка и области применения.	1

Практическая работа 2.1. Анализ материала по теме «Железоуглеродистые сплавы» — 5 ч.

Содержание для подготовки: «Диаграмма состояния железо-углерод; стали и чугуны, маркировка и области применения. Практическая работа: Расшифровка марок и выбор материала детали.»
1. Составьте таблицу «понятие или действие — существенный признак — пример применения» с тремя строками. 2. Покажите последовательность применения изучаемого метода. 3. Укажите две возможные ошибки и способ проверки результата.

Порядок выполнения

1. Выделить существенные признаки и корректные примеры.

2. Составить и обосновать последовательность применения.

3. Связать конкретную ошибку со способом её обнаружения.

Представляемый результат: Таблица или схема, развёрнутый ответ и обоснованный вывод.

Самостоятельная работа — 2 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Анализ материала по теме «Железоуглеродистые сплавы»». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Выделить существенные признаки и корректные примеры.; Составить и обосновать последовательность применения.; Связать конкретную ошибку со способом её обнаружения..

3. Термическая и химико-термическая обработка

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Закалка и отпуск выполняют разные функции. Режим обработки связывают с маркой материала и документацией, а не выбирают произвольно по внешнему виду детали.

Содержательный вопрос	Часы
Отжиг, нормализация, закалка, отпуск; влияние режимов на свойства; поверхностное упрочнение.	2

Практическая работа 3.1. Термическая обработка и структура — 5 ч.

После закалки образец стал твёрже, но при испытании разрушился хрупко. Объясните причину назначения последующего отпуска, какие свойства нужно проверить и почему нельзя назвать температуру без марки стали.

Порядок выполнения

1. Связать операцию со структурой.

2. Разделить твёрдость и вязкость.

3. Составить перечень данных для технологической карты.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Самостоятельная работа — 2 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Термическая обработка и структура». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Связать операцию со структурой.; Разделить твёрдость и вязкость.; Составить перечень данных для технологической карты..

4. Цветные металлы и сплавы

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Выбор материала опирается на совокупность механических, технологических и эксплуатационных свойств. Самая высокая прочность не делает материал лучшим без учёта массы, коррозии, обработки и условий применения.

Содержательный вопрос	Часы
Алюминиевые, магниевые, титановые и медные сплавы; удельная прочность и коррозионная стойкость.	1

Практическая работа 4.1. Выбор материала по требованиям — 3 ч.

Даны два учебных материала: А — плотность 2,7 г/см³, предел текучести 240 МПа; Б — плотность 7,8 г/см³, предел текучести 360 МПа. Объём детали 10 см³. Требуется масса не более 40 г и предел текучести не ниже 220 МПа. Выберите материал и укажите дополнительные проверки.

Порядок выполнения

1. Выписать все ограничения.

2. Рассчитать массу для каждого варианта.

3. Оформить таблицу выбора и исключённых вариантов.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Практическая работа 4.2. Выбор материала по совокупности требований — 3 ч.

Пределы учебного задания: плотность не более 3 г/см³, прочность не менее 250 МПа, рабочая температура не ниже 150 °C. А: 2,7; 300; 200. Б: 1,5; 200; 180. В: 7,8; 500; 400. Выберите материал и объясните отказы.

Порядок выполнения

1. Составить матрицу требований.

2. Проверить все ограничения.

3. Перечислить недостающие данные.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Самостоятельная работа — 2 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Выбор материала по требованиям». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Выписать все ограничения.; Рассчитать массу для каждого варианта.; Оформить таблицу выбора и исключённых вариантов..

5. Полимеры, композиты и неметаллические материалы

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Выбор материала опирается на совокупность механических, технологических и эксплуатационных свойств. Самая высокая прочность не делает материал лучшим без учёта массы, коррозии, обработки и условий применения.

Содержательный вопрос	Часы
Полимерные матрицы, армирование, углепластики и стеклопластики; керамика, резины, клеи и герметики.	1

Практическая работа 5.1. Выбор материала по требованиям — 3 ч.

Даны два учебных материала: А — плотность 2,7 г/см³, предел текучести 240 МПа; Б — плотность 7,8 г/см³, предел текучести 360 МПа. Объём детали 10 см³. Требуется масса не более 40 г и предел текучести не ниже 220 МПа. Выберите материал и укажите дополнительные проверки.

Порядок выполнения

1. Выписать все ограничения.

2. Рассчитать массу для каждого варианта.

3. Оформить таблицу выбора и исключённых вариантов.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Практическая работа 5.2. Выбор материала по совокупности требований — 2 ч.

Пределы учебного задания: плотность не более 3 г/см³, прочность не менее 250 МПа, рабочая температура не ниже 150 °C. А: 2,7; 300; 200. Б: 1,5; 200; 180. В: 7,8; 500; 400. Выберите материал и объясните отказы.

Порядок выполнения

1. Составить матрицу требований.

2. Проверить все ограничения.

3. Перечислить недостающие данные.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Самостоятельная работа — 2 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Выбор материала по требованиям». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Выписать все ограничения.; Рассчитать массу для каждого варианта.; Оформить таблицу выбора и исключённых вариантов..

6. Коррозия, защита и контроль

Учебные вопросы и способы их раскрытия

Повреждение покрытия открывает доступ среды к основе. Контакт разных материалов и влага могут создавать условия электрохимической коррозии; решение принимают с учётом условий эксплуатации.

Содержательный вопрос	Часы
Виды коррозии, защитные покрытия, совместимость материалов, неразрушающий контроль и дефектация.	1

Практическая работа 6.1. Коррозия и защитное покрытие — 6 ч.

На покрытой металлической пластине найдены царапина до основы и продукты коррозии около крепежа из другого металла. Составьте план осмотра и карту дефекта. Самостоятельное удаление материала не предусмотрено заданием.

Порядок выполнения

1. Отделить наблюдение от гипотезы.

2. Проверить условия коррозионной пары.

3. Оформить дефект и требуемое решение.

Представляемый результат: Расчёт, обоснование решения и проверка результата.

Самостоятельная работа — 2 ч.

Подготовьте индивидуальный разбор учебной ситуации «Коррозия и защитное покрытие». Представьте схему решения, проверку исходных сведений и письменное объяснение двух возможных ошибок.

Контроль освоения

Проверяется выполнение следующих действий: Отделить наблюдение от гипотезы.; Проверить условия коррозионной пары.; Оформить дефект и требуемое решение..