

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Колычев Сергей Алексеевич
Должность: ИО Директора колледжа
Дата подписания: 06.10.2025 14:16:40
Уникальный программный ключ:
993281c6b24e11467eae06714a07b00

Приложение к программе
Производство и обслуживание авиационной техники

**КИРСАНОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ –
ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Кирсановского АТК–
филиала МГТУ ГА



С.А. Колычев

« _____ » 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.06 Производство и обслуживание авиационной техники, утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 7 октября 2024 года № 693, зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 5 ноября 2024 года № 80028.

Организация-разработчик: Кирсановский авиационный технический колледж - филиал Московского государственного технического университета гражданской авиации.

Разработчик: преподаватель О.В. Зорина

Редактор: заведующий отделением А.В. Малинин

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 25.02.06 Производство и эксплуатация авиационной техники.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина «Материаловедение» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы.

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

В результате освоения учебной 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 твёрдость металлов
- определять режимы закалки и отпуска стали;
- выбирать материалы на основе анализа их свойств при проектировании изделий машиностроения;
- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей.

В результате освоения учебной 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 ст
- виды обработки металлов и сплавов;
- основы термообработки металлов;
- способы защиты металлов от коррозии;
- виды износа деталей и узлов;
- особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов;
- методы оценки и основные свойства машиностроительных материалов;
- физико-химические основы процессов, происходящих в металлах и сплавах при различных воздействиях.

В результате освоения программы выпускник должен обладать следующими общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой 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.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке 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.

В результате освоения программы выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

ПК 1.2. Проводить комплекс подготовительных и планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационной техники к использованию по назначению.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося 54 часа, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 54 часов;
- практические (лабораторные) работы обучающегося 10 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	54
Объем образовательной программы	54
с том числе:	
теоретическое обучение	54
практические (лабораторные) занятия	10
Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. Основные сведения о строении, нагрузочные испытания материалов и оценка надежности		8	
Тема 1.1. Понятие о металлических материалах и основные сведения о строении.	Содержание учебного материала. Роль материалов в современной технике. Кристаллическое строение металла. Типы кристаллических решеток. Процесс кристаллизации. Дефекты кристаллических решеток.	2	ОК01-05, 07 ПК1.2
Тема 1.2 Свойства и способы испытания металлов.	Содержание учебного материала. Свойства металлов: физические, химические, механические и технологические. Их значение при выборе материалов авиационной техники. Основные методы определения механических свойств. Испытание на твердость. Определение твердости методами Бринелля и Роквелла.	2	
	Содержание учебного материала. Испытание на растяжение. Параметры механических свойств при испытании на растяжение. Диаграмма растяжения. Испытание на ударную вязкость.	2	
	Лабораторная работа №1. «Определение механических свойств материалов при статических и динамических испытаниях»	2	
Раздел 2. Понятие и общая характеристика сплавов		4	
Тема 2.1. Характеристика и виды сплавов. Методы построения диаграмм.	Содержание учебного материала. Понятие сплава. Структурные составляющие сплава: механическая смесь, химическое соединение, твердый раствор. Аллотропические превращения чистого железа. Принцип построения диаграмм состояния сплавов из двух компонентов. Диаграмма состояния сплавов I типа на примере сплавов «Свинец-Сурьма». Диаграмма состояния сплавов II типа на примере сплавов «Медь-Никель».	2	ОК01-05, 07 ПК1.2
Тема 2.2. Сплавы железа с углеродом.	Содержание учебного материала. Классификация железоуглеродистых сплавов. Принцип построения и анализ упрощенной диаграммы состояния железо - цементита по отдельным точкам, линиям участкам. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.	2	

Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы		8	
Тема 3.1. Углеродистые стали и чугуны	Содержание учебного материала. Ознакомление с производством чугуна. Виды чугунов. Маркировка чугунов по ГОСТу. Сталь – сущность передела чугуна в сталь. Современные методы получения стали. Классификация углеродистых сталей по качеству: (обыкновенного качества, качественные и высококачественные) и по применению (конструкционные, инструментальные). Маркировка углеродистых сталей по ГОСТу. Основные свойства и область применения.	2	ОК01-05, 07 ПК1.2
	Лабораторная работа №2. «Исследования сталей под микроскопом, зарисовка микроструктур. Определение марки стали по количеству углерода».	2	
Тема 3.2 Легированные стали и специальные сплавы	Содержание учебного материала. Легированные стали, их преимущества по сравнению с углеродистыми. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства легированной стали. Классификация легированных сталей по химическому составу, микроструктуре и назначению. Маркировка по ГОСТу.	2	
	Содержание учебного материала. Конструкционные легированные стали и специальные сплавы с особыми свойствами. Хромистые стали и хромоникелевые сплавы, сплав, легированные ванадием и молибденом. Требования, предъявляемые к сталям и сплавам, способным работать длительное время при повышенных температурах.	2	
Раздел 4. Термическая и химико-термическая обработка сталей		8	
Тема 4.1. Основы термической обработки сталей.	Содержание учебного материала Термическая обработка. Ее сущность и назначение. Классификация термической обработки. Отжиг стали. Виды отжига и его назначение. Нормализация.	2	ОК01-05, 07 ПК1.2
	Содержание учебного материала. Закалка стали. Назначение и сущность процесса закалки. Структуры, получающиеся при разной скорости охлаждения аустенита (мартенсит, троостит, сорбит), их характеристика и свойства. Разновидности закалки стали. Методы закалки и выбор температуры нагрева стали под закалку. Отпуск стали, виды отпуска. Выбор метода по назначению.	2	
	Лабораторная работа №4. «Закалка и отпуск углеродистой стали. Исследование	2	

		<i>влияния температуры на механические свойства закаленной стали».</i>	
Тема 4.2. Химико-термическая обработка сталей.	Содержание учебного материала. Назначение и сущность химико-термической обработки стали. Виды химико-термической обработки стали. Стали, подвергаемые цементации. Цементация в твердом карбюризаторе. Азотирование стали. Цианирование. Диффузионная металлизация: хромирование, алитирование, силицирование. Назначение, сущность, особенности и применение каждого вида обработки.	2	
Раздел 5. Цветные металлы и сплавы		10	
Тема 5.1. Общие сведения о цветных металлах. Алюминий.	Содержание учебного материала. Общие сведения о применении цветных металлов и их сплавов в авиатехнике. Алюминий и его свойства. Классификация алюминиевых сплавов. Влияние легирующих элементов на свойства алюминиевых сплавов. Дуралюмин, его свойства, состав, маркировка, область применения.	2	ОК01-05, 07 ПК1.2
	Содержание учебного материала. Термическая обработка сплавов алюминия. Назначение и сущность закалки. Понятие о старении. Виды старения: естественное и искусственное. Обработка «на возврат». Отжиг алюминиевых сплавов.	2	
	Лабораторная работа №5. «Термическая обработка сплавов алюминия. Закалка и естественное старение».	2	
Тема 5.2. Легкие металлы, применяемые для производства компонентов БПЛА	Содержание учебного материала. Свойства, влияние легирующих элементов и сфера применения легких цветных металлов: магний, титан, латуни и бронзы, купро-никелевые сплавы.	2	
Тема 5.3. Влияние окружающей среды на материалы БПЛА	Содержание учебного материала Воздействие влаги, температуры, ультразвукового излучения. Виды коррозии и их классификация. Факторы, влияющие на интенсивность коррозии. Способы защиты материалов от коррозии (легирование, защита металлическими покрытиями, лакокрасочные покрытия и временная защита смазками, ингибиторы).	2	
Раздел 6. Неметаллические материалы		14	
Тема 6.1. Пластические массы.	Содержание учебного материала. Понятие о пластмассах. Их основные свойства. Классификация пластмасс по	2	ОК01-03, 04 07

	применению, составу и поведению при нагреве. Простые термопластичные пластмассы: полиэтилен, полистирол, поливинилхлорид, полиамиды и другие. Сложные пластмассы. Влияние наполнителей на их свойства. Свойства и область применения пластмасс.		ПК1.2
Тема 6.2. Резина и технические материалы на основе резины.	Содержание учебного материала. Общие сведения о резине. Понятие о натуральном и синтетическом каучуке. Физические, химические и механические свойства резины. Приготовление резиновой смеси (компоненты и их влияние на свойства). Методы изготовления изделий из сырой резины. Вулканизация резины. Особенности хранения и эксплуатации резиновых изделий.	2	
Тема 6.3 Стекло, лакокрасочные и клеящие материалы.	Содержание учебного материала. Неорганические стекла и органические стекла, их преимущества и недостатки, виды и область применения. Общая характеристика лакокрасочных материалов, их свойства. Особенности применения ЛКМ.	2	
Тема 6.4. Промышленные полимерные композиционные материалы.	Содержание учебного материала. Общие сведения о композиционных материалах. Классификация ПКМ. Преимущества и недостатки. Аспекты взаимодействия компонентов ПКМ. Краткие сведения о разновидностях КМ.	2	
Основные виды связующих и наполнителей ПКМ, разработка пластиков с заданными свойствами	Программирование прочности однонаправленного слоя. Продольные, поперечные и сдвиговые нагружения. Виды разрушения. Общие понятия о расчете КМ. Понятие о многослойной конструкции. Простейшие формы прогнозирования свойств ПКМ.	2	
Технология изготовления деталей из композиционных материалов	Общие сведения о технологиях изготовления деталей из ПКМ. Формообразование прессованием в формах, контактное формование, Формообразование давлением RTM, вакуумное формование, намотка, пултрузия, методы пропитки	2	
Наноструктурные материалы	Содержание учебного материала. Особенности и классификация наноструктурных материалов. Технологии получения наноструктурных материалов разной размерности. Свойства и области применения наноразмерных материалов.	2	

Раздел 7. Технология обработки материалов		8	
Тема 7.1. Обработка резанием	Содержание учебного материала. Особенности обработки резанием. Режимы и процесс резания. Оценка качества поверхности и точности резания. Инструментальные материалы (материалы для лезвийного и абразивного инструментов). Технология обработки на металлорежущих станках.	2	ОК01-03, 04 07 ПК1.2
Тема 7.2. Технология пайки и склеивания материалов	Содержание учебного материала. Процесс пайки. Классификация, химический состав мягких, твердых и серебряных припоев. Основные виды пайки. Обработка деталей после пайки. Склеивание материалов.	2	
Тема 7.3. Изготовление деталей из неметаллических материалов	Содержание учебного материала. Общие сведения об изготовлении деталей из пластмасс и резины. Технологии изготовления объемных деталей, деталей из листового материала. Изготовление деталей из стекла. Разновидность оборудования.	2	
Тема 7.4. Аддитивное производство	Содержание учебного материала. Характеристика аддитивного производства. Классификация аддитивных технологий. Оборудование аддитивного производства изделий из полимерных материалов (разновидности процессов). Технология и оборудование аддитивного производства изделий из металлических материалов. Сфера применения аддитивных технологий.	2	
	ИТОГО	60	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного класса и лаборатории «Материаловедение».

Оборудование учебного класса:

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

Оборудование лаборатории:

- комплект стендов,
- муфельная печь,
- твердомер,
- микровизор,
- копер «Шарпий»,
- пресс гидравлический
- образцы для проведения лаб. работ

Технические средства обучения:

-мультимедийный учебный многофункциональный комплекс (компьютер, мультимедийный проектор, интерактивная доска, многофункциональное устройство, документ-камера)

Программное обеспечение:

Microsoft Office Professional Plus 2013 (License: 63756500)

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1 Основные источники:

1. Солнцев Ю.П. Материаловедение: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.П.Солнцев, С.А. Вологжанина. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 496с.

3.2.2 Дополнительная литература:

1. Зорина О. В Неметаллические материалы, - учебное пособие
2. Зорина О.В Основы термической обработки и химико-термической обработки, - учебное пособие
3. Презентации на темы:
 - Алюминий и его свойства
 - Коррозия металлов и сплавов
 - Легированные стали с особыми свойствами
 - Магний и его свойства
 - Медь и сплавы на ее основе
 - Обработка металлов давлением
 - Обработка металлов резанием
 - Пластические массы

- Резина и резинотехнические изделия
- Сварка металлов
- Свойства и способы испытания металлов
- Строение металлов
- Титан и бериллий

4. Попов Б.В. Метод. указания по выполнению контрольных работ для З/О по АМВ, КАТК ГА

5. Зорина О.В. Методические указания для выполнения лабораторных работ с индивидуальными заданиями

6. Зорина О. В Резина и материалы на ее основе, - учебное пособие

7. Зорина О. В Строение металлов, - учебное пособие

8. Зорина О. В Легированные стали и специальные сплавы, - учебное пособие

9. Зорина О. В Коррозия металлов и сплавов, - учебное пособие

10. Зорина О. В Углеродистые стали и чугуны, - учебное пособие

11. Зорина О. В Аллюминий и сплавы на его основе, - учебное пособие

3.2.3 Электронно-библиотечная система

ЭБС «ЛАНЬ» , <https://lib.sibadi.org/ebs-lan/>

ЭБС «Znanium», <https://znanium.com>

3.2.4 Интернет ресурсы:

http://supermetalloved.narod.ru/lectures_materialoved.htm

<http://www.studfiles.ru/dir/cat34/subj648/file4385/view36565.html>

<http://www.ref.by/refs/1/37799/1.html>

<http://fcior.edu.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Кирсановский авиационный технический колледж – филиал МГТУ ГА, реализующий подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений - демонстрируемых обучающих знаний, умений и навыков. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий по вариантам.

Обучение по учебной дисциплине завершается дифференцированным зачетом в третьем семестре, который проводит ведущий преподаватель.

Формы и методы промежуточной аттестации и текущего контроля по учебной дисциплине разработаны образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся.

Для экзамена и текущего контроля образовательным учреждением создаются фонды оценочных средств (ФОС).

ФОС включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблица).

Раздел (тема) учебной дисциплины	Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы контроля
Умения:			
Раздел 3, ТЗ.1-3.2 Раздел 5, Т5.1-5.2 Раздел 6, Т6.1-6.4	распознавать и классифицировать, конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам	классифицировать сырье для производства стали, чугуна, цветных металлов, пластических масс и резины по внешнему виду, происхождению и свойствам	Письменный опрос, устная беседа, дифференцированный зачет
Раздел 3, ТЗ.1-3.2 Раздел 5, Т5.1-5.2 Раздел 6, Т6.1-6.4	подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ	выбирать конструкционные материалы в зависимости от их свойств и условий эксплуатации, назначения	Фронтальный опрос, устный опрос, лабораторные работы Дифференцированный зачет
Раздел 3, ТЗ.1-3.2 Раздел 5, Т5.1-5.2	выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов	производить маркировку углеродистых, легированных сталей, а также цветных сплавов, применяемых в авиастроении	Письменный опрос дифференцированный зачет
Раздел 1, Т1.1-1.2	определять твердость металлов	обладать способностью отличать механические свойства от эксплуатационных, химических и физических	Лабораторные работы дифференцированный зачет
Раздел 3, ТЗ.1-3.2 Раздел 5, Т5.1-5.2 Раздел 6, Т6.1-6.4	выбирать материалы на основе анализа их свойств при проектировании изделий машиностроения	иметь представление о свойствах материалов, условиях эксплуатации и назначения	Устная беседа, дифференцированный зачет

Раздел Т7.1-7.4	7,	подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей	обосновывать способы и режимы обработки материалов методами резания, литья, сварки, давления, как основных видов обработки изделий	Тестирование, устная беседа, лабораторные работы дифференцированный зачет
Знания:				
Раздел Т3.1-3.2 Раздел Т5.1-5.2 Раздел Т6.1-6.4	3, 5, 6,	основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов	характеризовать металлические конструкционные материалы (стали и чугуны) и неметаллические конструкционные материалы (цветные металлы, пластмассы, композиты, резины)	Тестирование, устная беседа дифференцированный зачет
Раздел Т3.1-3.2 Раздел Т5.1-5.2	3, 5,	классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов	узнавать по марке материала область его применения, классифицировать конструкционные материалы по основным признакам	Тестирование, лабораторные работы, устная беседа, дифференцированный зачет
Раздел Т3.1-3.2 Раздел Т5.1-5.2	3, 5,	основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства	понимать механические и эксплуатационные свойства металлических сплавов, применяемых в самолетостроении, иметь представление о технологии их производства	Письменный опрос, устная беседа дифференцированный зачет
Раздел Т1.1-1.2	1,	особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования	иметь представление о кристаллическом и аморфном строении веществ	Устные опрос, лабораторные работы, дифференцированный зачет

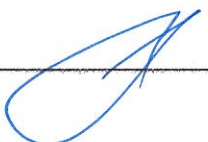
Раздел Т7.1-7.4	7, виды обработки металлов и сплавов	знать классификацию, назначение и область применения различных видов обработки материалов с помощью давления, резания, сваривания и литья	Письменный опрос, устная беседа дифференцированный зачет
Раздел Т4.1-4.3	4, основы термообработки металлов	владеть основами термической и химико-термической обработки материалов, знать отличительные особенности обработки	Лабораторные работы, дифференцированный зачет
Раздел Т5.3	5, способы защиты металлов от коррозии	иметь представление и химической и электрохимической коррозии, различать способы защиты от коррозии в зависимости от эксплуатационных требований в авиации	Тестирование, устный опрос, дифференцированный зачет
Раздел Т5.3 Раздел Т7.1-7.4	5, виды износа деталей и узлов 7,	анализировать воздействие внешних факторов, влияющих на готовые изделия и степень изменения свойств	Устный опрос, тестирование, дифференцированный зачет
Раздел Т6.1-6.4	6, особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов	анализировать строение, назначение и свойства термо- и реактопластов, обосновывать область применения композитов в современном самолетостроении, знать способы	Письменный опрос, устная и фронтальная беседы, дифференцированный зачет

			изготовления ПКМ	
Раздел Т3.1-3.2 Раздел Т5.1-5.2 Раздел Т6.1-6.4	3, 5, 6,	методы оценки и основные свойства машиностроительных материалов	иметь представление о классификации основных конструкционных материалов, их свойствах и области применения	Устная беседа, дифференцированный зачет
Раздел Т4.1-4.3	4,	физико-химические основы процессов, происходящих в металлах и сплавах при различных воздействиях	знать виды термических, термо- механических и механических воздействий на металлические материалы и процессы изменения структуры, влияющие на свойства	Тестирование, устный опрос, дифференцированный зачет

Заместитель директора Кирсановского АТК-
филиала МГТУ ГА по УМР

 / Н.Н. Карнаущенко /

Заведующий отделением
Кирсановского АТК-филиала МГТУ ГА

 / С.А. Колычев/

Преподаватель Кирсановского АТК-
филиала МГТУ ГА

 /О.В. Зорина/

Программа обсуждена и одобрена методическим
совещанием цикловой комиссии общетехнических дисциплин

Протокол № 11 от « 26 » 06 2025г.

Председатель цикловой комиссии ОТД Кирсановского АТК
– филиала МГТУ ГА  /О.В. Зорина/