

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	2
1.1. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы	2
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	2
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	3
2.2. Содержание дисциплины	4
2.3. Курсовой проект (работа)	12
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	12
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	12
3.2. Информационное обеспечение реализации программы	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ.....	14
ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 Материаловедение

1.1. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Цель дисциплины **ОП.06 Материаловедение** является обязательной частью общепрофессионального цикла ООП в соответствии с ФГОС СПО по специальности **35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования**.

Дисциплина включена в обязательную часть общепрофессионального цикла ООП в соответствии с ФГОС СПО по специальности **35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования**.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п.4.3 ООП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01	определять необходимые ресурсы	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
ОК 03	применять современную научную профессиональную терминологию	современная научная и профессиональная терминология
ПК 2.4	подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;	Назначение и порядок использования расходных материалов, инструмента и оборудования, необходимых для выполнения работ
	подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей;	Виды обработки металлов и сплавов. Сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием. Основы термообработки металлов. Способы защиты металлов от коррозии.
	-	Виды износа деталей и узлов. Особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов. Характеристики топливных, смазочных, абразивных материалов и специальных жидкостей.
ПК 2.8	распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые	Основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов.

	материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;	
	выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов;	Классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве
	определять твердость металлов;	

Обоснование часов вариативной части ООП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
-	-	-	-	-

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В том числе в форме практической подготовки
Учебные занятия	48	-
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	10	-
Промежуточная аттестация – экзамен	8	-
Всего	66	-

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Металловедение		26	
Тема 1.1	<i>Содержание</i>	7	
Строение и свойства машиностроительных материалов	1. Классификация металлов. Атомно–кристаллическое строение металлов. Методы оценки свойств машиностроительных материалов. Анизотропность и ее значение в технике. Аллотропические превращения в металлах.	2	ПК 2.8
	2. Плавление и кристаллизация металлов и сплавов. Механические, физические, химические, технологические, эксплуатационные свойства металлов. Методы защиты от коррозии сельскохозяйственной техники и ее деталей. Понятие о сплаве, компоненте. Типы сплавов: механические смеси, твердые растворы, химические соединения. Зависимость свойств сплавов от их состава	2	

	и строения. Диаграммы IIIIV типа. Методы оценки свойств машиностроительных материалов.		
	3. Практическое занятие 1: Определение твердости металлов по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Сущность коррозии металлов. Виды коррозионных разрушений в зависимости от рабочей среды.	1	
Тема 1.2 Сплавы железа с углеродом	Содержание	7	
	4. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Виды чугунов, их классификация, маркировка и область применения. Углеродистые стали и их свойства. Классификация и маркировка основных материалов, применяемых для изготовления деталей сельскохозяйственных машин. Классификация, маркировка и область применения углеродистых сталей. Легированные стали. Классификация, маркировка и область применения легированных сталей	2	ОК 01 ПК 2.4 ПК 2.8

	5. Практическое занятие 2: Исследование структуры железоуглеродистых сплавов, находящихся в равновесном состоянии. Расшифровка различных марок сталей и чугунов. Выбор марок сталей на основе анализа их свойств для изготовления деталей машин.	2	
	6. Практическое занятие 3: Выбор способов соединения материалов и деталей	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Краткая характеристика железа	1	
Тема 1.3 Обработка деталей из основных материалов	Содержание	7	
	7. Классификация и маркировка основных материалов, применяемых для изготовления деталей сельскохозяйственной техники и ремонта. Способы обработки материалов.	2	ОК 01
	8. Основы термической обработки металлов. Классификация видов термической обработки металлов. Превращения при нагревании и охлаждении стали. Химико-термическая	2	

	обработка легированной стали.		
	9. Практическое занятие № 4: Анализ порядка проведения химико-термической обработки металлов: цементация, азотирование, цианирование и хромирование.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Характеристика стадии химико-термической обработки стали	1	
Тема 1.4 Цветные металлы и сплавы	<i>Содержание</i>	5	ПК 2.8
	10. Сплавы цветных металлов: сплавы на медной основе, сплавы на основе алюминия и титана. Маркировка, свойства и применение.	2	
	11. Практическое занятие 5: Исследование микроструктур цветных металлов и сплавов на их основе. Расшифровка различных марок сплавов цветных металлов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Общая характеристика сплавов цветных металлов	1	
Раздел 2. Неметаллические материалы		27	
Тема 2.1 Пластмассы, антифрикционные, композитные	<i>Содержание</i>	5	
	12. Виды пластмасс: термореактивные и	2	ПК 2.4

материалы	термопластичные пластмассы. Способы переработки пластмасс и их области применения в автомобилестроении и ремонтном производстве. Характеристика и область применения антифрикционных материалов.		
	13. Практическое занятие 6: Определение видов пластмасс и их ремонтпригодности. Определение строения и свойств композитных материалов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Композитные материалы - область применения	1	
Тема 2.2 Автомобильные эксплуатационные материалы	<i>Содержание</i>	7	
	14. Автомобильные бензины и дизельные топлива. Характеристика и классификация автомобильных топлив. Автомобильные масла. Классификация и применение автомобильных масел. Автомобильные специальные жидкости. Классификация и применение специальных жидкостей	2	ПК 2.4
	15. Практическое занятие 7: Определение марки	2	

	бензинов. Определение качества бензина, дизельного топлива.		
	16. Практическое занятие 8: Определение марки автомобильных масел. Определение качества пластичной смазки.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Альтернативные виды топлива	1	
Тема 2.3 Обивочные, прокладочные, уплотнительные и электроизоляционные материалы	<i>Содержание</i>	5	
	17. Назначение и область применения обивочных материалов. Классификация обивочных материалов. Назначение и область применения прокладочных и уплотнительных материалов. Классификация прокладочных и уплотнительных материалов Назначение и область применения электроизоляционных материалов.	2	ПК 2.4
	18. Практическое занятие 9: Выбор материалов на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации сельскохозяйственной техники	2	

	Самостоятельная работа обучающихся Классификация электроизоляционных материалов	1	
Тема 2.4 Резиновые материалы	Содержание	5	
	19. Каучук строение, свойства, область применения. Свойства резины, основные компоненты резины. Физико-механические свойства резины. Изменение свойств резины в процессе старения, от температуры, от контакта с жидкостями. Организация экономного использования автомобильных шин. Увеличение срока службы шин за счет своевременного и качественного ремонта	2	ПК 2.4
	20. Практическое занятие 10: Изучение устройства автомобильных шин	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Резиновые смеси: ингредиенты	1	
Тема 2.5 Лакокрасочные материалы	Содержание	5	
	21. Назначение лакокрасочных материалов. Компоненты лакокрасочных материалов. Требования к лакокрасочным материалам. Маркировка, способы	2	ОК 03

	приготовления красок и нанесение их на поверхности		
	22. Практическое занятие 11: Подбор лакокрасочных материалов. Способы нанесения лакокрасочных материалов на металлические поверхности.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Характеристика лакокрасочных материалов	1	
Раздел 3. Обработка деталей на металлорежущих станках		5	
Тема 3.1 Способы обработки материалов	<i>Содержание</i>	5	
	23. Виды и способы обработки материалов. Инструменты и станки для обработки металлов резанием. Оборудование и инструменты для механической обработки металлов. Методика расчета режимов резания.	2	ПК 2.4
	24. Практическое занятие 12: Обработка деталей из основных материалов. Проведение расчета режимов резания	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Классификация видов обработки металлов	1	
Промежуточная аттестация		8	
Всего:		66	

2.3. Курсовой проект (работа)

Отсутствует.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и междисциплинарных курсов» оснащенный в соответствии приложением 3 образовательной программы по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Черепашин, А. А. Основы материаловедения : учебник / А.А. Черепашин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2024. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-12-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2098993>. – Режим доступа: по подписке.
2. Стуканов, В. А. Материаловедение : учеб. пособие / В. А. Стуканов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0711-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1069162>. – Режим доступа: по подписке
3. Зорин, Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением : учебное пособие / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-2156-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169070>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.1. Дополнительные источники

1. Мамаева, Е. И. Машиностроение. Энциклопедия. Физико-механические свойства. Испытания металлических материалов. Т. II-1 / "Л. В. Агамиров, М. А. Алимов и др. ; под общ. ред. Е. И. Мамаевой. " - Москва : Машиностроение, 2010. - 852 с. - ISBN 978-5-217-03469-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217034697.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. История сельского хозяйства Сибири : библиогр. список лит.за 1894–2012 гг. / сост. М. В. Коптягина, О. М. Кузнецова. – Омск : [б.и.], 2013. – 50 с. – Текст: непосредственный.
3. Решение Комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 N 823 (ред. от 16.05.2016) "О принятии технического регламента Таможенного союза "О безопасности машин и оборудования" (вместе с "ТР ТС 010/2011. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности машин и оборудования"). – Текст : электронный // Консультант плюс : справочная правовая система. – Москва, 1997. – Загл. с титул. экрана (дата обращения: 21.06.2021).
4. Тракторы и сельхозмашины: научно-практический журнал - Москва : Машиностроение, 1930 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0235-8573. – Текст : непосредственный.
8. Современные профессиональные базы данных (ИОС ОмГАУ-Moodle).

5. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс.
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
7. Электронно-библиотечная система «Znaniium.com».
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента».
9. Универсальная База Данных ИВИС: <https://eivis.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Знания:		– Устные и письменные опросы на теоретических и практических занятиях. – Тестовые опросы по завершению тем. – Письменные работы по завершению разделов. – Взаимный контроль при работе в парах и малыми группами. – Самоконтроль при рефлексии на теоретических занятиях. – Самоконтроль при проверке самостоятельной работы. – Учебное проектирование. – Наблюдение, интерпретация результатов и экспертная оценка деятельности обучающихся на практических и теоретических занятиях. – Итоговый контроль – экзамен.
алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	Обучающийся знает алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	
современная научная и профессиональная терминология	Обучающийся знает современную научную и профессиональную терминологию	
назначение и порядок использования расходных материалов, инструмента и оборудования, необходимых для выполнения работ	Обучающийся знает назначение и порядок использования расходных материалов, инструмента и оборудования, необходимых для выполнения работ	
виды обработки металлов и сплавов. Сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием. Основы термообработки металлов. Способы защиты металлов от коррозии.	Обучающийся знает виды обработки металлов и сплавов. Сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием. Основы термообработки металлов. Способы защиты металлов от коррозии.	
виды износа деталей и узлов. Особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов. Характеристики топливных, смазочных, абразивных материалов и специальных жидкостей.	Обучающийся знает виды износа деталей и узлов. Особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов. Характеристики топливных, смазочных, абразивных материалов и специальных жидкостей.	
единая система конструкторской документации	Обучающийся знает единая система конструкторской документации	
основные виды и	Обучающийся знает основные виды и	

сырьевых, металлических и неметаллических материалов.	сырьевых, металлических и неметаллических материалов.	
классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве	Обучающийся знает классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве	
Умения:		
определять необходимые ресурсы	Обучающийся умеет определять необходимые ресурсы	– Учебное проектирование.
применять современную научную профессиональную терминологию	Обучающийся умеет применять современную научную профессиональную терминологию	– Решение поисковых задач.
подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;	Обучающийся умеет подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;	– Наблюдение, интерпретация результатов и экспертная оценка деятельности обучающихся на практических и теоретических занятиях.
подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей;	Обучающийся умеет подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей;	– Итоговый контроль – экзамен.
распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;	Обучающийся умеет распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;	
выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов;	Обучающийся умеет выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов;	
определять твердость металлов;	Обучающийся умеет определять твердость металлов;	
подбирать материалы по	Обучающийся умеет подбирать	

их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;	материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;	
подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей;	Обучающийся умеет подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей;	

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет
имени П.А. Столыпина»**

Университетский колледж агробизнеса

35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
ОП.06 Материаловедение**

Обеспечивающее преподавание дисциплины
подразделение

Инженерное отделение

Разработчик:

Преподаватель

А.А. Антонов

**Омск
2023**

СОДЕРЖАНИЕ

	3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	
2. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ТИПОВ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ	6
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ	8
5. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	8
ПРИЛОЖЕНИЕ	

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины ОП.06 Материаловедение
2. ФОС включает оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.
3. ФОС позволяет оценивать знания, умения, направленные на формирование компетенций.
4. ФОС разработан на основании положений основной образовательной программы по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования дисциплины ОП.06 Материаловедение.
5. ФОС является обязательным обособленным приложением к рабочей программе.

II. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки образовательных результатов
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
Уо 01.06 определять необходимые ресурсы	Обучающийся умеет определять необходимые ресурсы
Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	Обучающийся знает алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	
Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию	Обучающийся умеет применять современную научную профессиональную терминологию
Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология	Обучающийся знает современная научная и профессиональная терминология
ПК 2.4 Выполнять восстановление работоспособности или замену детали (узла) сельскохозяйственной техники	
У 2.4.01 подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;	Обучающийся умеет подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;
У 2.4.02 подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей;	Обучающийся умеет подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей;
З 2.4.01 Назначение и порядок использования расходных материалов, инструмента и оборудования, необходимых для выполнения работ	Обучающийся знает Назначение и порядок использования расходных материалов, инструмента и оборудования, необходимых для выполнения работ
З 2.4.02 Виды обработки металлов и сплавов. Сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием. Основы термообработки металлов. Способы защиты металлов от коррозии.	Обучающийся знает Виды обработки металлов и сплавов. Сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием. Основы термообработки металлов. Способы защиты металлов от коррозии.
З 2.4.03 Виды износа деталей и узлов. Особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов. Характеристики топливных, смазочных, абразивных материалов и специальных жидкостей.	Обучающийся знает Виды износа деталей и узлов. Особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов. Характеристики топливных, смазочных, абразивных материалов и специальных жидкостей.

ПК 2.8 Осуществлять материально-техническое обеспечение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации	
У 2.8.02 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;	Обучающийся умеет распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
У 2.8.03 выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов;	Обучающийся умеет выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов;
У 2.8.04 определять твердость металлов;	Обучающийся умеет определять твердость металлов;
З 2.8.03 Основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов.	Обучающийся знает Основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов.
З 2.8.04 Классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве	Обучающийся знает Классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве

III. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ТИПОВ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ЗАНИЙ И УМЕНИЙ

Содержание курса	Форма контроля	Знания	Умения
Текущий контроль			
Раздел 1. Металловедение			
Тема 1.1 Строение и свойства машиностроительных материалов	Устный ответ; решение ситуационных задач	З 2.8.03	У 2.8.02 У 2.8.04
Тема 1.2 Сплавы железа с углеродом	Устный ответ; решение практических задач	З 2.8.04	Уо 01.06 У 2.4.01 У 2.8.03
Тема 1.3 Обработка деталей из основных материалов	Контроль при работе в парах	Зо 01.03	
Тема 1.4 Цветные металлы и сплавы	Решение практических заданий	З 2.8.04	У 2.8.02
Раздел 2. Неметаллические материалы			
Тема 2.1 Пластмассы, антифрикционные, композитные материалы	Выполнение тестовых заданий	З 2.4.03	
Тема 2.2 Автомобильные эксплуатационные материалы	Решение практических задач	З 2.4.03	
Тема 2.3 Обивочные, прокладочные, уплотнительные и электроизоляционные материалы	Устный ответ; решение ситуационных задач	З 2.4.03	
Тема 2.4 Резиновые материалы	Устный ответ; решение задач	З 2.4.03	
Тема 2.5 Лакокрасочные материалы	Решение практических задач	Зо 03.02	Уо 03.02
Раздел 3. Обработка деталей на металлорежущих станках			
Тема 3.1 Способы обработки материалов	Решение практических задач	З 2.4.02 З 2.4.01	У 2.4.02
Промежуточный контроль			
Экзамен	Устный ответ на вопросы; решение практических задач	Зо 01.03 Зо 03.02 З 2.4.01 З 2.4.02 З 2.4.03 З 2.8.03	Уо 01.06 Уо 03.02 У 2.4.01 У 2.4.02 У 2.8.02 У 2.8.03

		3 2.8.04	У 2.8.04
--	--	----------	----------

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

4.1. Оценочные средства, применяемые для текущего контроля.

Примеры практических (ситуационных) задач

1. Расшифровать марки сталей:

Вариант 1	Вариант 2
СТ1кп	СТ2кп
СТ5пс	СТ6кп
БСт1кп	БСт1пс
БСт3пс	БСт5сп
ВСт3пс	ВСт3Гпс
Сталь 08,20,55	Сталь 10,35,60
У7,У13А	У8,У12А

Вариант задания выбирается согласно порядковому номеру студента в списке группы, первый вариант – нечетный номер, второй вариант – четный.

2. Определите объем медной полосы, если площадь ее сечения 2,5 (см²), а длина 200 (см). ($V = S_{\text{см}^2} * L_{\text{см}}$)

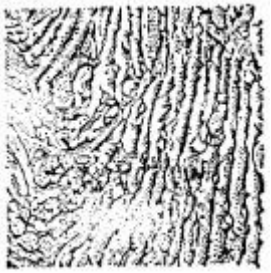
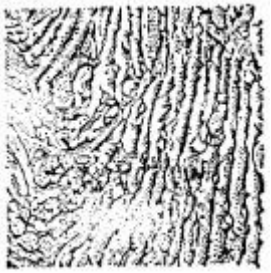
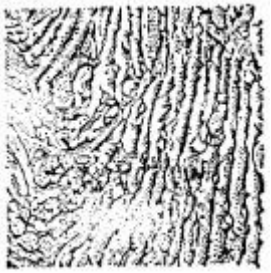
3. Нихромовая спираль электрической плитки должна иметь сопротивление при комнатной температуре 22 (Ом). Сколько метров проволоки нужно взять для изготовления спирали, если площадь поперечного сечения проволоки 0,3 (мм²), удельное сопротивление нихрома 1,1 (Ом*мм²/м)? ($L = R_{\text{Ом}} * S_{\text{мм}^2} / \rho_{\text{Ом}} * \text{мм}^2/\text{м}$).

4. Медный провод длиной 1000 (м) имеет сопротивление 2,9 (Ом). Определите вес провода, если удельное электросопротивление меди 0,017 (Ом*мм²/м)? ($m = \rho_{\text{Ом}} * \text{мм}^2/\text{м} * L_{\text{м}} / R_{\text{Ом}}$)

5. Вычислите скорость резания для обработки цилиндрической поверхности на токарном станке диаметр заготовки 120 (мм), число ее оборотов 600 (об/мин). ($v = 3,14 * D * n / 1000$)

Примеры тестовых заданий

Компетенции	Оценочные средства
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	1. Как называется тип химической связи, который обеспечивает максимальную концентрацию носителей заряда без приложения внешних энергетических воздействий? ионная ковалентная металлическая водородная 2. В сером чугуне углерод находится

	в виде графита в виде цементита в виде карбина в виде феррита 3. Для переработки на сталь идет литейный чугун передельный чугун доменные ферросплавы белый чугун 4. Вес одного кубического сантиметра металла в граммах это удельный вес теплоемкость тепловое (термическое) расширение удельный объём 5. Какие материалы обладают способностью сопротивляться внедрению в поверхностный слой другого более твердого тела? хрупкие материалы твердые материалы пластичные материалы упругие материалы 6.. Металл, обладающий наибольшей коррозионной устойчивостью это... ДАЙТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО ИМЕНИТЕЛЬНОГО ПАДЕЖА 7. Вещество, в состав которого входят два или несколько компонентов это... ДАЙТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО ИМЕНИТЕЛЬНОГО ПАДЕЖА 8. Выберите правильное соответствие ответов рисункам <table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Троостит сорбит</td><td>перлит</td><td>сорбит</td></tr></table> 9. Установите правильное соответствие терминов и определений <table><tr><td>Механические свойства</td><td>Группа свойств, которые определяют долговечность и надежность работы изделий в процессе их эксплуатации;</td></tr><tr><td>Эксплуатационные свойства</td><td>Способность конструкционных материалов выдерживать (или не выдерживать) различные механические нагрузки;</td></tr><tr><td>Технологические свойства</td><td>Способность конструкционных материалов подвергаться различным видам обработки в холодном и горячем состоянии.</td></tr></table>				Троостит сорбит	перлит	сорбит	Механические свойства	Группа свойств, которые определяют долговечность и надежность работы изделий в процессе их эксплуатации;	Эксплуатационные свойства	Способность конструкционных материалов выдерживать (или не выдерживать) различные механические нагрузки;	Технологические свойства	Способность конструкционных материалов подвергаться различным видам обработки в холодном и горячем состоянии.
													
Троостит сорбит	перлит	сорбит											
Механические свойства	Группа свойств, которые определяют долговечность и надежность работы изделий в процессе их эксплуатации;												
Эксплуатационные свойства	Способность конструкционных материалов выдерживать (или не выдерживать) различные механические нагрузки;												
Технологические свойства	Способность конструкционных материалов подвергаться различным видам обработки в холодном и горячем состоянии.												

	10. Расположите следующие группы режущих инструментальных материалов в порядке возрастания их твердости: твердые сплавы, быстрорежущие стали, режущая керамика, природный алмаз.						
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	1. Компоненты, не способные к взаимному растворению в твердом состоянии и не вступающие в химическую реакцию с образованием соединения образуют: твердые растворы внедрения химические соединения смеси твердые растворы замещения 2. Существование одного металла в нескольких кристаллических формах носит название: полиморфизма анизотропия кристаллизации текстуры 3. Деформацией называется: перестройка кристаллической решетки изменение угла между двумя перпендикулярными волокнами под действием внешних нагрузок изменения формы или размеров тела (или части тела под действием внешних сил, а также при нагревании или охлаждении и других воздействиях, вызывающих изменение относительного положения частиц тела удлинение волокон под действием растягивающих сил 4. Технологические свойства характеризуют поведение материалов в ходе изготовления деталей удельное электрическое сопротивление материалов способность передавать тепловую энергию от одной части к другой, если между ними возникает разница температур 5. Линией «Ликвидус» называют: температуру, соответствующую началу кристаллизации температуру, соответствующую полиморфному превращению температуру, соответствующую эвтектическому превращению температуру, соответствующую концу кристаллизации 6. При маркировке сталей алюминий обозначается буквой... 7. Латунь и бронзы – это сплавы на основе... 8. Установите правильное соответствие терминов и определений <table border="1"> <tr> <td>прочность</td><td>Способность конструкционных материалов необратимо деформироваться под действием механических нагрузок;</td></tr> <tr> <td>твердость</td><td>Способность конструкционных материалов выдерживать (или не выдерживать) механические нагрузки не разрушаясь (или разрушаясь);</td></tr> <tr> <td>пластичность</td><td>Способность материала сопротивляться внедрению в</td></tr> </table>	прочность	Способность конструкционных материалов необратимо деформироваться под действием механических нагрузок;	твердость	Способность конструкционных материалов выдерживать (или не выдерживать) механические нагрузки не разрушаясь (или разрушаясь);	пластичность	Способность материала сопротивляться внедрению в
прочность	Способность конструкционных материалов необратимо деформироваться под действием механических нагрузок;						
твердость	Способность конструкционных материалов выдерживать (или не выдерживать) механические нагрузки не разрушаясь (или разрушаясь);						
пластичность	Способность материала сопротивляться внедрению в						

		него другого, более твёрдого тела.
	9. Установите правильное соответствие терминов и определений	
	Отжиг	Вид термической обработки материалов заключающийся в их нагреве выше критической температуры, с последующим быстрым охлаждением;
	Нормализация	Вид термической обработки металлов и сплавов, заключающийся в нагреве до определённой температуры, выдержке и последующем, обычно медленном, охлаждении вместе с печью;
	Закалка	Вид термической обработки стали, заключающийся в нагреве её выше верхней критической точки, выдержке при этой температуре и последующем охлаждении на спокойном воздухе.
	10. Расположите стали в порядке возрастания в них содержания углерода: Углеродистые инструментальные стали; Углеродистые конструкционные стали; Цементуемые легированные стали.	
ПК 2.4 Выполнять восстановление работоспособности или замену детали (узла) сельскохозяйственной техники	1. Выберите один правильный ответ Какое из перечисленных свойств металлов обеспечивает возможность их успешной обработки давлением: высокая прочность высокая теплопроводность высокое электросопротивление высокая пластичность хорошие литейные свойства	
	2. Выберите один правильный ответ При испытании образца на растяжение определяются: предел прочности предел выносливости твёрдость по Бринеллю ударная вязкость.	
	3. Выберите один правильный ответ Химическое соединение Fe ₃ C называется: цементитом ферритом аустенитом ледебуритом	
	4. Выберите один правильный ответ Сталью называют: сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2,14 % углерода сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % C сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % C	
	5. Выберите два правильных ответа Какие примеси в железоуглеродистых сталях относятся к вредным: кремний	

	марганец сера фосфор	
	6. Установите правильное соответствие терминов и определений	
	Собственнотермическая обработка	Термическая обработка, которая заключается только в термическом воздействии на металл или сплав.
	Химикотермическая обработка	Термическая обработка, которая заключается в термическом воздействии на металл или сплав в сочетании с химическим воздействием;
	Термомеханическая обработка	Термическая обработка, которая заключается в сочетании термического воздействия и пластической деформации на металл или сплав.
	7. Установите правильное соответствие между группами углеродистых сталей обыкновенного качества и их характеристикой	
	Стали группы А	Поставляются с определённым регламентированным химическим составом, без гарантии механических свойств
	Стали группы Б	Поставляются с регламентируемыми механическими свойствами и химическим составом
	Стали группы В	Поставляются с определёнными регламентированными механическими свойствами
	8. Основным легирующим элементом быстрорежущей стали является...	
	9. Свойства конструкционных материалов уменьшаться в объемах и литейных размерах при затвердевании называется...	
	10. Расположите стали в порядке возрастания в них содержания углерода: Эвтектоидные Доэвтектоидные Заэвтектоидные Техническое железо	
ПК 2.8 Осуществлять материально-техническое обеспечение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации	1. Выберите один правильный ответ Измерение твердости, основанное на том, что в плоскую поверхность металла вдавливают под постоянной нагрузкой закаленный шарик используется: в методе Бринелля в методе Шора в методе Роквелла по шкалам А и С в методе Виккерса 2. Выберите один правильный ответ Чугунами называют: сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2,14 % углерода сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % углерода сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % углерода	

	3. Выберите один правильный ответ В каких сталях в наибольшей степени удален кислород: в кипящих «кп» в спокойных «сп» в полуспокойных «пс» в низкоуглеродистых 4. Выберите один правильный ответ Чугун, в котором весь углерод находится в виде химического соединения Fe_3C, называется: серым ковким белым высокопрочным 5. Выберите один правильный ответ Буква А при маркировке стали (например, 39ХМЮА, У12А. обозначает: азот высококачественную сталь автоматную сталь сталь ферритного класса 6. Способность конструкционных материалов выдерживать (или не выдерживать) механические нагрузки, не разрушаясь (или разрушаясь) называется... 7. Сплав меди (80%), и никеля (до 20%) называется... 8. Установите правильное соответствие между углеродистыми сталями и их маркировкой <table border="1" data-bbox="517 1108 1479 1379"> <tr> <td>Углеродистые стали обыкновенного качества;</td><td>маркировка Сталь;</td></tr> <tr> <td>Качественные углеродистые стали;</td><td>маркировка Ст.;</td></tr> <tr> <td>Высококачественные углеродистые стали.</td><td>маркировка Ш в конце марки;</td></tr> <tr> <td>Особовысококачественные углеродистые стали.</td><td>маркировка А в конце марки.</td></tr> </table> 9. Установите правильное соответствие между углеродистыми сталями и их маркировкой <table border="1" data-bbox="517 1512 1479 1783"> <tr> <td>Углеродистые стали обыкновенного качества;</td><td>У12А;</td></tr> <tr> <td>Качественные углеродистые стали;</td><td>Сталь25.</td></tr> <tr> <td>Высококачественные углеродистые стали.</td><td>ВСт6сп3;</td></tr> <tr> <td>Особовысококачественные углеродистые стали</td><td>У9Ш.</td></tr> </table> 10. Расположите стали в порядке возрастания в них содержания углерода У6 Сталь 18 15ХА 40Х	Углеродистые стали обыкновенного качества;	маркировка Сталь;	Качественные углеродистые стали;	маркировка Ст.;	Высококачественные углеродистые стали.	маркировка Ш в конце марки;	Особовысококачественные углеродистые стали.	маркировка А в конце марки.	Углеродистые стали обыкновенного качества;	У12А;	Качественные углеродистые стали;	Сталь25.	Высококачественные углеродистые стали.	ВСт6сп3;	Особовысококачественные углеродистые стали	У9Ш.
Углеродистые стали обыкновенного качества;	маркировка Сталь;																
Качественные углеродистые стали;	маркировка Ст.;																
Высококачественные углеродистые стали.	маркировка Ш в конце марки;																
Особовысококачественные углеродистые стали.	маркировка А в конце марки.																
Углеродистые стали обыкновенного качества;	У12А;																
Качественные углеродистые стали;	Сталь25.																
Высококачественные углеродистые стали.	ВСт6сп3;																
Особовысококачественные углеродистые стали	У9Ш.																

4.2. Оценочные средства, применяемые для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

ВОПРОСЫ

для подготовки к итоговому контролю

1. Классификация материалов. Кристаллическое и аморфное строение/
2. Кристаллическая решетка, типы кристаллических решеток.
3. Кристаллизация металлов. Кривые охлаждения.
4. Основные свойства металлов и сплавов (физические, химические, механические, технологические).
5. Явления аллотропии и анизотропии. Аллотропические превращения.
6. Испытание металлов на растяжение.
7. Испытания металлов на твердость.
- Основные сведения из теории сплавов
8. Понятие о сплаве, компоненте, фазе, системе сплавов.
9. Классификация сплавов (твердый раствор, механическая смесь, химическое соединение).
10. Понятие о диаграмме состояния (с ограниченной и с неограниченной растворимостью компонентов).
- Железоуглеродистые сплавы
11. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.
12. Анализ упрощенной диаграммы железо – цементит по критическим точкам, линиям и областям температур.
13. Классификация, свойства, применение углеродистых сталей. Маркировка по ГОСТ.
14. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства углеродистых сталей.
15. Чугуны. Классификация, свойства. Маркировка по ГОСТ.
16. Механические свойства чугунов.
17. Влияние примесей на свойства чугунов.
- Термическая и химико-термическая обработка
18. Виды термической обработки сталей. Влияние термической обработки на механические свойства стали.
19. Отжиг, виды отжига.
20. Нормализация.
21. Закалка, виды закалки.
22. Отпуск углеродистой стали, виды отпуска.
23. Поверхностная закалка сталей, виды, сущность, область применения.
24. Основные положения химико-термической обработки.
25. Цементация.
26. Азотирование.
27. Цианирование.
28. Диффузионная металлизация.
- Легированные стали
29. Классификация легированных сталей. Маркировка по ГОСТ.
30. Влияние легирующих элементов на свойства легированных сталей.
31. Классификация инструментальных легированных сталей, применение.
32. Легированные стали с особыми свойствами.
- Цветные металлы и сплавы
33. Алюминий и его свойства, применение, маркировка по ГОСТ.
34. Алюминиевые сплавы. Классификация, свойства, применение, маркировка по ГОСТ.
35. Титан и его свойства. Применение, маркировка по ГОСТ.

36. Сплавы титана. Свойства, маркировка, применение.
37. Магний и его свойства.
38. Сплавы магния. Классификация, свойства, применение, маркировка по ГОСТ.
39. Медь и ее свойства, применение, маркировка по ГОСТ.
40. Латунь, применение, маркировка.
41. Бронза, применение, маркировка.
42. Антифрикционные сплавы, применение.
43. Неметаллические материалы
44. Композиционные материалы. Строение и свойства.
45. Применение композиционных материалов.
46. Классификация полимеров.
47. Состав и строение полимеров.
48. Материалы на основе полимеров.
- Автомобильные эксплуатационные материалы
49. Автомобильные бензины и дизельные топлива.
50. Характеристика и классификация автомобильных топлив.
51. Автомобильные масла.
52. Классификация и применение автомобильных масел.
53. Автомобильные специальные жидкости.
54. Классификация и применение специальных жидкостей
- Обивочные, прокладочные, уплотнительные и электроизоляционные материалы
55. Назначение и область применения обивочных материалов.
56. Назначение и область применения прокладочных и уплотнительных материалов.
57. Назначение и область применения электроизоляционных материалов.
- Резиновые материалы
58. Каучук строение, свойства, область применения.
59. Свойства резины, основные компоненты резины.
- Лакокрасочные материалы
60. Назначение лакокрасочных материалов.
61. Компоненты лакокрасочных материалов.
62. Требования к лакокрасочным материалам.
63. Маркировка, способы приготовления красок и нанесение их на поверхности.
- Обработка металлов резанием
64. Обработка металлов резанием на токарных, сверлильных, фрезерных станках.
65. Методика расчета режимов резания.

Экзамен проводится в устной форме с использованием комплекта билетов. Один билет включает теоретический блок (1 или 2 вопроса) и практический блок (1 или 2 задания). Билеты имеют одинаковое число вопросов. Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные и уточняющие вопросы по билету.

Образец экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»

Университетский колледж агробизнеса

Утверждаю:

председатель методического совета

_____ М.В. Иваницкая

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

ОП.06 Материаловедение

(35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования)

Явления аллотропии и анизотропии. Аллотропические превращения.

Классификация сплавов (твердый раствор, механическая смесь, химическое соединение).

Вычислите скорость сверления отверстия диаметром 20 (мм) при числе оборотов сверла 720 (об/мин)

Одобрено на заседании методического совета, протокол № _____ от _____ г.

V. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Критерии оценивания по видам работ	
		тестирование (процент правильных ответов)	прочие виды работ по дисциплине
Высокий	Отлично	90-100%	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и освоил практический материал. Дает логичные и грамотные ответы. Демонстрирует знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентируется, отвечая на дополнительные вопросы. Свободно справляется с поставленными задачами, аргументировано и верно обосновывает принятые решения.
Повышенный	Хорошо	70-89%	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его. Не допускает существенных неточностей при ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет навыками и приемами их выполнения.
Базовый	Удовлетворительно	50-69%	Обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы допускает неточности. Дает определения понятий, искажающие их смысл. Нарушает последовательность изложения программного материала.
Не сформирована	Неудовлетворительно	0-49%	Обучающийся не знает, не выполняет или неправильно выполняет большую часть учебного материала. Допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Не выполняет задания.

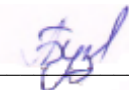
ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
рабочей программы дисциплины
ОП.06 Материаловедение
35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

	1) Рассмотрена и одобрена: а) На заседании предметно-цикловой методической комиссии протокол № 7 от 20.05.2024 г. Председатель ПЦМК  Е.И. Терещенко б) На заседании методического совета протокол № 5 от 23.05.2024 г. Председатель методического совета  М.В. Иваницкая
	2) Рассмотрена и одобрена внешним экспертом
	а) Генеральный директор ООО «РУСКОМ-Агро» В.И. Гоман

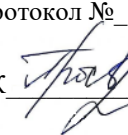
ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе учебной дисциплины
«ОП.06 Материаловедение»
в составе ППСЗ 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и
оборудования

Ведомость изменений

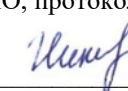
№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1	Обновление на 2026/27 учебный год	Актуализация списка литературы	Ежегодное обновление

Ведущий преподаватель  / Бузун А.В./

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании предметно-цикловой методической комиссии, протокол № 5 от «12» мая 2026 г.

Председатель ПЦМК  / Просвиряков А.П./

Одобрена методической комиссией отделения СПО, протокол № 6 от «16» июня 2026 г.

Председатель методической комиссии отделения СПО  / Инталева Т.Ю./

3.2.1. Основные печатные издания
<i>Основная учебная литература:</i>
Стуканов В. А. Материаловедение : учебное пособие / В. А. Стуканов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 368 с. — ISBN 978-5-8199-0711-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2143543 – Режим доступа : для авториз. пользователей.
Черепяхин А. А. Материаловедение : учебник / А. А. Черепяхин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2025. — 336 с. — ISBN 978-5-906923-18-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2169731 – Режим доступа : для авториз. пользователей.
<i>Дополнительная учебная литература:</i>
Зорин Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением : учебное пособие / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — ISBN 978-5-507-47409-7. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/382046 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Гетьман А. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник / А. А. Гетьман. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 492 с. — ISBN 978-5-507-50509-8. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/441662 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Адашкин А. М. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие / А. М. Адашкин, В. М. Зуев. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 335 с. — ISBN 978-5-00091-756-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2163041 – Режим доступа : для авториз. пользователей.
Мамаева Е. И. Машиностроение. Энциклопедия. Физико-механические свойства. Испытания металлических материалов. Т. II-1 / под общ. ред. Е. И. Мамаевой. " - Москва : Машиностроение, 2010. - 852 с. – ISBN 978-5-217-03469-7. - Текст : электронный - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217034697.html – Режим доступа : по подписке.
Арзамасов Б. Н. Справочник по конструкционным материалам : Справочник / Б. Н. Арзамасов, Т. В. Соловьева, С. А. Герасимов [и др.] ; под ред. Б. Н. Арзамасова, Т. В. Соловьевой - Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 640 с. - ISBN -7038-2651. - Текст : электронный. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN570382651.html – Режим доступа : для авториз. пользователей.
Тракторы и сельхозмашины. — Москва : МПУ, издается с 1930. — . — Выходит 6 раз в год. — ISSN 0321-4443. — Текст : непосредственный.