

РОСЖЕЛДОР

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Ростовский государственный университет путей сообщения"
(ФГБОУ ВО РГУПС)**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор М.А. Кравченко

Кафедра "Технология металлов"

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.06 "Материаловедение"

по Учебному плану

специальности среднего профессионального образования
15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация специалиста среднего звена "Специалист по мехатронике и робототехнике"

Ростов-на-Дону
2024 г.

Автор-составитель к.т.н., доц. Кротов Владимир Николаевич предлагает настоящую Рабочую программу дисциплины ОП.06 "Материаловедение" в качестве материала для проектирования Образовательной программы РГУПС и осуществления учебно-воспитательного процесса по федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на кафедре "Технология металлов".

Наименование, цель и задача дисциплины

Дисциплина "Материаловедение".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 27.12.2024 г. № 4.

Целью дисциплины является подготовка в составе других дисциплин блока "Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования для формирования у выпускника общих компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с типом задач профессиональной деятельности, предусмотренным учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

- подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
- освоение соответствующего вида деятельности, предусмотренного ФГОС СПО и образовательной программой.
- развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Виды деятельности:

Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем

Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем

Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств

Освоение профессии рабочего "Слесарь по ремонту автомобилей"

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код и содержание компетенции	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Уметь: использовать методы оценки свойств конструкционных материалов	Знать: свойства конструкционных материалов

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Уметь: выполнять анализ и базовые исследования материалов в области профессиональной деятельности	Знать: методы выполнения анализа и базовых исследований материалов в области профессиональной деятельности
---	---	--

Место дисциплины ОП.06 "Материаловедение" в структуре Образовательной программы

Дисциплина отнесена к обязательной части общепрофессионального цикла Образовательной программы.

Дисциплина реализуется в 4 семестре.

Объем дисциплины в академических часах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	108
в том числе:	
Лекции (теоретическое обучение)	54
Практические занятия	34
Самостоятельная работа	18
Промежуточная аттестация (в форме зачета)	2

Вид обучения: 3 года 10 месяцев очное

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины	Изучаемые компетенции
1	Строение и свойства материалов.	ОК 01., ОК 02.
2	Металлические материалы	ОК 01., ОК 02.
3	Теория и технология термической обработки металлических материалов	ОК 01., ОК 02.
4	Неметаллические и композиционные материалы	ОК 01., ОК 02.

Отведенное количество часов по видам учебных занятий и работы

Лекционные занятия

Семестр № 4

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<i>Раздел № 1</i>	
Вводная часть. Значение и задачи курса. История материаловедения. Роль русских ученых в развитии материаловедения	2
Атомно-кристаллическая структура. Типы кристаллических ячеек. Аллотропия	2
Дефекты строения	2
Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации	2
Пластическая деформация. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	2
Механические свойства металлов и сплавов	2
<i>Раздел № 2</i>	
Основы теории сплавов. Взаимодействие компонентов в сплавах	2
Металлические сплавы.	2
Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Принципы построения диаграмм состояния	2
Типы диаграмм состояния	2
Диаграмма Fe - Fe ₃ C, основные характеристики фаз и структур.	2
Железоуглеродистые сплавы. Кристаллизация углеродистых сталей. Кристаллизация белых чугунов	2
Сплавы на основе алюминия	2
Сплавы на основе меди	2
Сплавы на основе титана. Прочие цветные сплавы	2
<i>Раздел № 3</i>	
Теория термической обработки. Назначение термической обработки. Виды термической обработки	2
Понятие критических точек. Режимы термической обработки	2
Превращения при нагреве сталей. Перегрев и пережог	2
Кинетика превращения аустенита. Изотермический распад. Понятие о критической скорости охлаждения	2
Химико-термическая и термомеханическая обработка	2
Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов.	2
<i>Раздел № 4</i>	
Пластмассы: строение и свойства. Основные виды пластмасс	2
Строение и классификация композиционных материалов	2
Материалы с металлической матрицей	2
Материалы с неметаллической матрицей.	2
Лакокрасочные материалы	2
Эксплуатационные материалы. Смазочные материалы	2

Практические занятия (семинары)

Семестр №4

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<i>Раздел № 1</i>	
Макроструктурный анализ металлов и сплавов.	2
Микроскопический анализ металлов и сплавов.	2

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Методы определения твердости металлов.	2
Механические характеристики металлов и сплавов.	2
Раздел № 2	
Маркировка железоуглеродистых сплавов	2
Маркировка цветных сплавов	2
Микроструктура углеродистых сталей в равновесном (отожженном) состоянии.	2
Микроструктура чугунов.	2
Микроструктура цветных антифрикционных сплавов.	2
Раздел № 3	
Термическая обработка стали. Закалка.	2
Термическая обработка стали. Отпуск.	2
Практика термической обработки стали. Расчёт режимов закалки и отпуска	2
Практика термической обработки стали. Расчёт режимов отжига и нормализации	2
Выбор метода упрочняющей обработки деталей.	2
Раздел № 4	
Методы определения твердости неметаллических материалов.	2
Методы изготовления деталей из пластмасс	2
Дисперсно-упрочненные материалы	2
Стёкла и ситаллы. Итоговое занятие	2

Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
Семестр № 4		
1	Строение и свойства материалов. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	5
2	Металлические материалы. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	4
3	Теория и технология термической обработки металлических материалов. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	4
4	Неметаллические и композиционные материалы. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	5

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения Образовательной программы

Компетенция	Указание (+) этапа формирования в процессе освоения ОП (семестр)
	4
ОК 01, ОК 02	+

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Этап формирования ОП (семестр)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОК 01, ОК 02.	4	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ОК 01, ОК 02.	4	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
ОК 01, ОК 02.	4	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.

Описание шкал оценивания компетенций

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "удовлетворительно".	Пороговый	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 59%
Балльная оценка - "хорошо".	Базовый	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	От 60% до 84%

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "отлично".	Высокий	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ.	От 85% до 100%
Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, может не освоить его детали, допускать неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 100%
Балльная оценка - "неудовлетворительно", Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут	Оценка «неудовлетворительно, не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.	От 0% до 39%

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые контрольные задания

не предусмотрено

Контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты

Не предусмотрено.

Перечни сопоставленных с ожидаемыми результатами освоения дисциплины вопросов (задач):

Зачет. Семестр № 4

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Атомно-кристаллическую структуру металлов.
- 2) Реальное строение металлических кристаллов.
- 3) Поллиморфные превращения в металлах.
- 4) Кристаллизацию металлов.
- 5) Понятие компонента, фазы.

- 6) Виды взаимодействий компонентов в сплавах.
- 7) Диаграмму состояния для сплавов, образующих механические смеси компонентов (1 типа).
- 8) Диаграмму состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (2 типа).
- 9) Диаграмму состояния сплавов с ограниченной взаимной растворимостью в твердом состоянии (3 типа), случай эвтектики.
- 10) Диаграмму состояния сплавов с ограниченной взаимной растворимостью в твердом состоянии (3 типа), случай перитектики.
- 11) Диаграмму состояния для сплавов, компоненты которых образуют стойкие химические соединения (4 типа).
- 12) Диаграмму состояния для сплавов, компоненты которых образуют нестойкие химические соединения (4 типа).
- 13) Вторичную кристаллизацию в сплавах.
- 14) Ликвацию в сплавах. Виды и методы борьбы.
- 15) Механические свойства металлов. Методы определения.
- 16) Компоненты и фазы в системе «железо – углерод» и их характеристику.
- 17) Кристаллизацию мягких доэвтектоидных сталей. Понятие о старении стали.
- 18) Кристаллизацию доэвтектоидных сталей.
- 19) Кристаллизацию эвтектоидной стали.
- 20) Кристаллизацию заэвтектоидных сталей.
- 21) Кристаллизацию доэвтектического белого чугуна.
- 22) Кристаллизацию заэвтектического белого чугуна.
- 23) Серый, ковкий, высокопрочный чугуны. Структуру и свойства.
- 24) Термическую обработку. Основные понятия, виды термической обработки.
- 25) Превращения в стали при нагреве.
- 26) Рост аустенитного зерна. Перегрев и пережог стали.
- 27) Изотермический распад аустенита при охлаждении.
- 28) Диаграмму изотермического превращения аустенита. Строение и свойства продуктов распада.
- 29) Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Критическая скорость закалки.
- 30) Особенности изотермического распада аустенита доэвтектоидных (заэвтектоидных) сталей.
- 31) Мартенситное превращение. Способы закалки.
- 32) Закалку стали. Выбор температуры нагрева и скорости охлаждения.
- 33) Превращения в закаленных сталях при нагреве. Отпуск стали.
- 34) Отжиг. Назначение и виды.
- 35) Наклеп и рекристаллизацию.
- 36) Прокаливаемость. Методы оценки.
- 37) Цементацию.
- 38) Азотирование.
- 39) Цианирование и нитроцементацию.
- 40) Диффузионную металлизацию.
- 41) Методы поверхностного упрочнения.
- 42) Термомеханическую обработку.
- 43) Влияние углерода и нормальных примесей на свойства стали.
- 44) Легирующие элементы в стали.
- 45) Влияние легирующих элементов на изотермический распад аустенита.
- 46) Классификацию и маркировку углеродистых сталей.
- 47) Классификацию и маркировку легированных сталей.
- 48) Конструкционные легированные стали.
- 49) Инструментальные легированные стали.

- 50) Быстрорежущие стали.
- 51) Стали и сплавы с особыми свойствами.
- 52) Металлокерамические (инструментальные порошковые твердые) сплавы.
- 53) Медь и ее сплавы.
- 54) Алюминий и его сплавы.
- 55) Титан и его сплавы.
- 56) Антифрикционные сплавы. Баббиты.
- 57) Полимерные синтетические материалы.
- 58) Пластмассы.
- 59) Стёкла и ситаллы
- 60) Смазочные материалы

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Различать типы элементарных кристаллических ячеек.
- 2) Различать дефекты кристаллической решетки.
- 3) Построить кривую охлаждения для сплава, содержащего% углерода. Описать структурные и фазовые превращения при медленном охлаждении из жидкого состояния.
- 4) По диаграмме «железо – цементит» определить для сплава с% углерода количество, состав фаз и их процентное соотношение при температуре
- 5) Назначить режим термической обработки (указывается деталь), изготовленной из стали (указывается марка), если ее твердость должна бытьHRC.
- 6) Выбрать марку стали для изделия и назначить режим термической обработки.
- 7) Указать состав и назначение сплава по его марке.
- 8) Использовать ГОСТы и ТУ при выборе углеродистых и легированных сталей, чугунов, силуминов, дюралюминов, латуней и бронз для изготовления типовых машиностроительных деталей.
- 9) Использовать справочники термиста для выбора режимов термической обработки сталей и цветных сплавов, обеспечивающих заданные свойства материала.
- 10) Определять тип, состав и назначение конструкционного материала по его маркировке.

Иные контрольные материалы для автоматизированной технологии оценки имеются в Центре мониторинга качества образования

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Библиографическое описание
1	Методические указания, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций: учебно-методическое пособие / М.С. Тимофеева; ФГБОУ ВО РГУПС. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д, 2021. - 60 с.: ил. - Библиогр.: с. 44 (ЭБС РГУПС)
2	Разработка фондов оценочных средств в условиях цифровой трансформации высшего образования : учебное пособие/ М.С. Тимофеева, Г.С. Мизюков, В.Н. Семенов [и др.]; под ред. М.С. Тимофеевой; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов-на-Дону : РГУПС, 2022. - 94 с.

Для каждого результата обучения по дисциплине определены Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет	ОК 01. ОК 02	4	1, 2, 3, 4	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет	ОК 01. ОК 02	4	1, 2, 3, 4	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет	ОК 01. ОК 02	4	1, 2, 3, 4	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.

Шкалы и процедуры оценивания

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Процедура оценивания
Балльная оценка - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно". Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	В соответствии со шкалой оценивания в разделе РПД "Описание шкал оценивания компетенций"	Экзамен (письменно-устный). Зачет (письменно-устный). Автоматизированное тестирование.
Балльная оценка - "неудовлетворительно". Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут		Выполнение практического задания в аудитории. Защита курсовой работы.

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды, электронной библиотечной системы и иные ресурсы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебной литературы для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 434 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18655-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: https://urait.ru/bcode/545272	Юрайт
2	Технология конструкционных материалов : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. С. Корытов [и др.] ; под редакцией М. С. Корытова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06680-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: https://urait.ru/bcode/540053	Юрайт
3	Материаловедение машиностроительного производства : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 545 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18303-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: https://urait.ru/bcode/534757/p.1 (дата обращения: 25.12.2024).	Юрайт

Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Кротов, В. Н. Материаловедение : учеб.-метод. пособие к самостоят. и расчет.-граф. работам / В. Н. Кротов, Л. А. Кармазина ; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д : РГУПС, 2024. - 35 с. : ил., табл., схемы. - Библиогр. - Заказ 11543 экз.. - 15.34 р. - Текст : непосредственный + Текст : электронный	ЭБС
2	Кармазина, Л. А. Материаловедение : учеб.-метод. пособие к практ. занятиям / Л. А. Кармазина, В. Н. Кротов ; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д : РГУПС, 2024. - 43 с. : табл., схемы. - Библиогр. - Заказ 11542 экз.. - 17.78 р. - Текст : непосредственный + Текст : электронный.	ЭБС

Электронные образовательные ресурсы в сети "Интернет"

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://rgups.ru/ . Официальный сайт РГУПС
2	http://www.iprbookshop.ru/ . Электронно-библиотечная система "IPR SMART"
3	https://urait.ru/ . Электронно-библиотечная система "Юрайт"
4	http://cmko.rgups.ru/ . Центр мониторинга качества образования РГУПС
5	https://portal.rgups.ru/ . Система личных кабинетов ННР и обучающихся в ЭИОС
6	http://www.umczdt.ru/ . Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"
7	https://webirbis.rgups.ru/ . Электронно-библиотечная система РГУПС
8	https://eivis.ru/ . Универсальная база данных "ИВИС"

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.glossary.ru/ . Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей)
2	http://www.consultant.ru/ . КонсультантПлюс

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Произ-во
1	Debian, Simply Linux, Microsoft Windows. Системное программное обеспечение.	И
2	LibreOffice. Программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	И

О - программное обеспечение отечественного производства

И - импортное программное обеспечение

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения(аудитории):

- учебные аудитории для проведения учебных занятий;
- помещения для самостоятельной работы.

Для изучения настоящей дисциплины в зависимости от видов занятий используется:

- Учебная мебель;
- Технические средства обучения (телевизор, компьютер преподавателя).
- Комплект демонстрационных моделей.

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и ЭИОС.

Авторы-составители:

Доцент

Кафедра "Технология металлов" _____

В.Н. Кротов