



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.06 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника
(по отраслям)

Москва, 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности СПО 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

1.2 Место дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

1.3 Цели и планируемые результаты освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций:

ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией

ПК 5.3. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- классификацию и виды отказов оборудования;
- алгоритмы поиска неисправностей;
- выбор соответствующих материалов и процессов для изготовления структурных и механических элементов, необходимых для дополнительной конструкции.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования;
- осуществлять технический контроль качества технического обслуживания.

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося - 72 часа.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.3 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	72
в том числе:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	40
лабораторные занятия	-
самостоятельная работа	2
промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (5 семестр)	

2.4 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.06 «Материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объём в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Уровень освоения
1	2	3	40	5
Введение	Содержание учебного материала 1. Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины материаловедения. Структура изучения курса. История формирования материаловедения как науки	2	ПК 2.1	1
Раздел 1. Закономерности формирования структуры материалов		26		
Тема 1.1. Строение и свойства материалов	Содержание учебного материала 1. Строение и свойства материалов. Кристаллическая решётка и её дефекты. Диффузия. 2. Механические, тепловые и физические свойства материалов и методы их изучения. Практическое занятие Испытание твёрдости металлов методом Бринелля	4	ПК 2.1, ПК 5.3	1,2
	Практическое занятие Испытание твёрдости металлов методом Роквелла	2		
Тема 1.2. Основы теории сплавов	Содержание учебного материала 1. Диаграммы состояний сплавов. Кристаллизация сплавов. Твёрдые растворы, механические смеси, химические соединения. Правило отрезков	2	ПК 2.1, ПК 5.3	1

Практическое занятие Построение диаграммы состояния сплавов системы	2	ПК 2.1, ПК 5.3	2
---	---	----------------	---

	«свинец Pb – сурьма Sb»			
	Практическое занятие Решение задач по диаграмме состояния железо – углерод	2	ПК 2.1, ПК 5.3	2
Тема 1.3. Теория термообработки металлов и сплавов	Содержание учебного материала. 1. Превращения в сплавах при охлаждении и нагреве. Виды термообработки, её влияние на структуру и свойства сплавов. 2.Химико-термическая обработка, её виды. Диффузионное насыщение	4	ПК 2.1, ПК 5.3	1
	Практическое занятие Изучение процесса закалки углеродистой стали.	2	ПК 2.1, ПК 5.3	2
	Практическое занятие Изучение процесса отпуска углеродистой стали.	2		
	Практическое занятие Изучение структуры и свойств сталей после термической обработки	2	ПК 2.1, ПК 5.3	2
	Практическое занятие Изучение структуры и свойств сталей после химико-термической обработки	2		
Раздел 2. Конструкционные и инструментальные материалы, применяемые в машино- и приборостроении	36			

Тема 2.1. Металлические конструкционные материалы	Содержание учебного материала <ol style="list-style-type: none"> 1. Стали и чугуны, их классификация. Влияние углерода и легирующих элементов на свойства сталей. 2. Принципы выбора сталей для конкретных условий работы. Способы предупреждения дефектов и повышения надёжности стальных деталей. 3. Шарикоподшипниковые стали. Рессорно-пружинные стали. Автоматные стали. Высокопрочные материалы. Стали и сплавы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Антифрикционные материалы. 	6	ПК 2.1, ПК 5.3	1
--	---	---	-------------------	---

	Практическое занятие Изучение структуры и свойств чугунов	2	ПК 2.1, ПК 5.3	1
	Практическое занятие Изучение структуры и свойств легированных сталей	2		
	Практическое занятие Расшифровка обозначений марок чугунов, конструкционных и легированных сталей	2		
	Практическое занятие Определение причины возникновения дефекта детали.	2		
Тема 2.2. Конструкционные материалы с особыми физическими свойствами	Содержание учебного материала 1. Материалы с высокой электропроводностью. Медь и сплавы на её основе. Алюминий и сплавы на его основе. 2. Материалы с особыми магнитными свойствами. Классификация, состав, маркировка и область применения	4	ПК 2.1, ПК 5.3	1
	Практическое занятие Расшифровка обозначения марок сплавов цветных металлов	2		
	Практическое занятие Определение параметров катушки индуктивности	2		
Тема 2.3. Неметаллические конструкционные материалы	Содержание учебного материала 1. Полимеры и пластмассы на их основе. Классификация пластмасс. 2. Каучук и резина. Стекло, керамика и древесина, их состав, свойства и применение в машиностроении.	4	ПК 2.1, ПК 5.3	1
	Практическое занятие Изучение влияния температуры на механические свойства пластмасс.	2		

	Практическое занятие Качественное определение природы полимера методом сжигания	2	ПК 2.1, ПК 5.3	2
	Практическое занятие № Изучение свойств неорганических стёкол.	2	ПК 2.1, ПК 5.3	2
Тема 2.4. Инструментальные материалы	Содержание учебного материала 1. Материалы для режущего инструмента: свойства, классификация и область применения. Материалы для обработки металлов давлением. Материалы для измерительного инструмента	2	ПК 2.1, ПК 5.3	1
	Практическое занятие Определение плотности материала с помощью лабораторных измерений.	2	ПК 2.1, ПК 5.3	2
Раздел 3. Порошковые и композиционные материалы		8		
Тема 3.1. Порошковые и композиционные материалы в машиностроительной промышленности	Содержание учебного материала 1. Композиционные и порошковые материалы с металлической и неметаллической матрицей. Состав, свойства и область применения	2	ПК 2.1, ПК 5.3	1
	Практическое занятие Изучение структуры порошковых материалов.	2	ПК 2.1, ПК 5.3	2
	Практическое занятие Изучение структуры композиционных материалов.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с учебной и справочной литературой. 2. Подготовка рефератов, презентаций	2	ПК 2.1, ПК 5.3	3
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета				
Всего:		72		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по дисциплине

При реализации образовательной программы по направлению подготовки 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)» используются следующие компоненты материально-технической базы для изучения дисциплины.

Учебная аудитория 38 и 18 на 30 посадочных мест для проведения учебных занятий всех видов (в т.ч. практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21. Персональный компьютер с выходом в интернет, экран для проектора, доска маркерная, проектор, 2 колонки, учебные столы, ученические стулья, клавиатура, компьютерная мышь, наглядные пособия, плакаты

Лекционные аудитории 31 и 15 -120 посадочных мест. Персональный компьютер с выходом в интернет, экран для проектора, доска маркерная, проектор, 2 колонки, учебные столы, ученические стулья, клавиатура, компьютерная мышь, наглядные пособия, плакаты, стенды по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, аудитория 6, с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21, специализированная мебель: столы ученические – 6 шт., стулья – 12. Технические средства обучения и материалы: Персональные компьютеры с выходом в интернет – 6 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова по адресу Лиственничная аллея, 2, корп. 1, – читальные-компьютерные залы (на 50 посадочных мест) с выходом в интернет.

Перечень необходимых комплектов лицензионного программного обеспечения.

Microsoft Office (Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Access 2007), Операционная система Microsoft Windows 10, ZIP, Google Chrome, Adobe Reader, Skype, Microsoft Office 365, Антивирус Касперский.

3.2. Учебная литература и ресурсы информационно-образовательной среды университета, включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Основные литература:

1. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адаскин, Ю. Е.

Седов, А. К. Онегина, В. Н. Клинов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08154-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

2. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Клинов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08156-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

3. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09896-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

4. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09897-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

Дополнительные источники:

5. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08682-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

Учебно-методические материалы:

1.Методические указания к практическим/лабораторным работам (Электронный ресурс)/ Коровин Ю.И., Горохов Д.В., – Москва: РГАУ-МСХА, 2021 – ЭБС – «РГАУ-МСХА»

Интернет – ресурсы

1. Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (далее ЭБС) сайт www.library.timacad.ru
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
3. Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - <https://e.lanbook.com/books>
4. Резка металла. Режим доступа: <http://metalhandling.ru/>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Профессиональные компетенции:</p> <p>ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией</p> <p>ПК 5.3. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;– методы измерения параметров и определения свойств материалов;– закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки;– литейные свойства полимеров различного отверждения, литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок;– физико-химические явления при производстве заготовок методом литья;– основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;– основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамики, металлов и сплавов, о технологии их производства, а также особенностях строения свойства смазочных и абразивных материалов;– способы получения композиционных материалов;- сущность технологических процессов литья, спекания порошков, электровакуумного напыления, сварки, обработки металлов давлением	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none">- опрос устный;- тестирование;- выполнение практической работы. <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной работы</p> <p>Промежуточная аттестация в форме: 5 семестр – дифференцированный зачет</p> <p>Метод проведения промежуточной аттестации 5 семестра: выполнение комплексного задания.</p>

резанием.

Уметь:

- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их;
- определять твердость материалов.

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

Контрольные и тестовые задания

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

Приложение 1

Контрольно-оценочные средства

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине ОП.06 Материаловедение

1.1. Форма промежуточной аттестации: Дифференцированный зачет (5 семестр).

1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется пятибалльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	$\leq 2,9$

1.3. Контрольно-оценочные средства

1.3.1 Задание:

1. Ответить на один вопрос.

2. Выполнить одно практическое задание.

Примерные вопросы для собеседования

Атомно-кристаллическое строение металлов

2. Термическая обработка стали. Виды термической обработки
3. Железо и его сплавы. Сплавы железа с углеродом. Диаграмма состояния системы железо – углерод
4. Химико-термическая обработка стали
5. Механические испытания материалов
6. Цементация, её виды, достоинства, недостатки
7. Экспериментальные методы определения твердости материалов
8. Алюминий и его сплавы
9. Свойства латуней и бронз
10. Пластмассы. Свойства. Применение
11. Антифрикционные и композитные материалы. Свойства

12. Автомобильные эксплуатационные материалы
13. Автомобильные бензины. Свойства, маркировка
14. Определение качества автомобильных бензинов
15. Резиновые материалы. Свойства, классификация
16. Обивочные и прокладочные материалы
17. Уплотнительные и электроизоляционные материалы
18. Устройство автомобильных шин
19. Лакокрасочные материалы. Свойства, применение
20. Способы нанесения лакокрасочных материалов
21. Способы обработки материалов
22. Токарная и фрезерная обработка материалов
23. Влияние углерода и примесей на свойства стали. Легированные стали
24. Определение ударной вязкости материалов
25. Азотирование стали
26. Неметаллические материалы
27. Автомобильные масла. Маркировка
28. Виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии
29. Применение моторных масел
30. Предмет материаловедения. Сведения по истории материаловедения.

Примерные практические задания:

Для изготовления молотовых штампов выбрана сталь 5ХГМ: Расшифровать состав и определить, к какой группе относится сталь по назначению.

2. В качестве материала для вкладышей отечественных подшипников скольжения выбран сплав Б83: Расшифровать состав и определить, к какой группе относится сталь по назначению.
3. Для отливок сложной формы используется бронза БрОФ7-0,2: Расшифровать состав и определить, к какой группе относится сталь по назначению
4. При изготовлении паронагревателей в производстве используют сталь 12Х18Н10Т: Расшифровать состав и определить, к какой группе относится сталь по назначению
5. Для изготовления штампов горячей штамповки выбрана сталь 5ХНВ: Расшифруйте состав и определите группу стали, к которой относится данная сталь по назначению
6. Для изготовления вакуумной аппаратуры и достижения плотных контактов между металлом и стеклом используется сплав платинит Н48: Расшифровать состав и определить, к какой группе относится данный сплав по назначению
7. Для изготовления деталей двигателя внутреннего сгорания выбран сплав АК4-1: Расшифровать состав и определить, к какой группе относится сталь по назначению.

1.3.2. Критерии оценки

Критерии оценки результатов выполнения теоретического задания		Баллы в соответствии с критериями оценки
		Максимальный балл – 2,0
1	Демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала. Последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса. Выводы аргументированы, основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных. Четко и верно даны определения понятий и научных терминов. Дает верные, самостоятельные ответы на вопросы.	2,0
2	Демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала. Недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса.	1,5

	Выводы основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных, но в отдельных случаях недостаточно аргументированы. Недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов. При ответе на вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно.	
3	Демонстрирует в отдельных вопросах, неглубокое владение знаниями программного материала. Излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно. Допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии. При ответе на вопросы допускает неточности.	0,8
4	Студент демонстрирует незнание и непонимание программного материала. Основное содержание учебного материала не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии. Затрудняется отвечать на вопросы, при ответе допускает серьезные ошибки.	0
	Итого	2

№	Критерии оценки к практическим задачам 1-8	Баллы за критерии оценки
1	Расшифровка марки металла	Максимальный балл – 1 балл
	Верно расшифрована марка металла	1,0
	Марка металла расшифрована с незначительной ошибкой	0,5
	Неверно расшифрована марка металла	0
2	Классификация металла	Максимальный балл – 1 балл
	Верно определена классификация данного металла	1,0
	Неверно определена классификация данного металла	0
3	Назначение металла	Максимальный балл –0,6 балла
	Верно определено назначение металла	0,6
	Неверно определено назначение металла	0
4	Устное объяснение практического задания	Максимальный балл – 0,4 баллов
	- объяснение задания последовательно, связно, логично, вывод аргументирован и обоснован; правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопросы (вопросы)	0,4
	- незначительно нарушена последовательность, логика объяснения задания, выводы аргументированы и обоснованы; студент испытывает незначительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0,2
	- значительно нарушена последовательность, логика объяснения задания (студент не может объяснить, каким образом пришел к решению задания), выводы не могут считаться аргументированными и обоснованными; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0
	ИТОГО	3