



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

03.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
***КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ. ПОКРЫТИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Машины и технология обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	4

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 03.09.2015 г. № 957)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения  
25.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

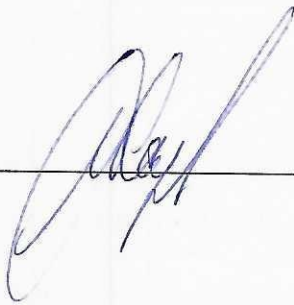
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  Р.Р. Дема

Рецензент:

доцент кафедры Механики, канд. техн. наук  М.В. Харченко

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем общекультурных и профессиональных компетенций по направлению подготовки «Машиностроение».

"Композиционные материалы. Покрытия" относится к основным специальным дисциплинам, связанным с обработкой металлов давлением.

Развитие техники вызывает необходимость создания материалов, обладающих комплексом ценных свойств, таких как высокая прочность, коррозионная стойкость, электро- и теплопроводность, жаропрочность, износостойкость и др. Отдельные металлы и сплавы часто не могут обеспечить требуемую гамму свойств. Поэтому важная роль в создании новых материалов со специальными свойствами принадлежит слоистым и волокнистым (армированным) металлическим композициям. Такие материалы могут быть изготовлены с помощью соединения разнородных металлов в монолитную композицию, сохраняющую надежную связь составляющих при дальнейшей технологической обработке и в условиях эксплуатации.

Применение слоистых металлических композиций позволяет не только повысить надежность и долговечность большого класса деталей и оборудования, но и значительно сократить расходы на их изготовление в результате экономии дорогостоящих цветных металлов (Ni, Cr, Cu, Mo, Ti и др.). Кроме того, использование слоистых композиций с новым комплексом ценных свойств, способствует разработке более совершенных конструктивных решений при создании современных машин, приборов, аппаратов.

Целью данного курса является расширение кругозора студентов, вооружение необходимым набором знаний о природе сцепления металлов в процессе ОМД, развитие профессиональных умений выбирать оптимальный вариант технологического процесса, а так же выполнять технологические разработки.

Указанная цель достигается за счет развития у студентов, необходимых качеств, которые пригодятся им в последующей инженерной деятельности, обучения теоретическим основам плакирования деталей, способам, методам, в соответствии со стандартами.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Композиционные материалы. Покрытия входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Сопротивление материалов

Технология конструкционных материалов

Механика сплошной среды

Машиностроительные материалы

Детали машин

Введение в специальность

Введение в направление

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Технологияковки и объемной штамповки

Технология и оборудование процессов производства сортового металла и ковочно-штамповочного производства и метизов

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Композиционные материалы. Покрытия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ОПК-4 умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные правила оценки качества материалов в производственных условиях</li> <li>– основные определения;</li> <li>– квалификация покрытий по способам производства;</li> <li>– сущность теоретических основ протекающих при твердо-фазном соединении двух металлов и неметаллов, и между основой и покрытием;</li> <li>– основные факторы, определяющие прочность сцепления компонентов материалов и покрытия ;</li> <li>– основные закономерности неравномерности деформации при совместной пластической деформации разных металлов;</li> <li>– подготовка поверхности перед нанесением покрытий;</li> <li>– основные способы контроля качества покрытий.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</li> <li>– выполнять технологические разработки покрытий ,</li> <li>– выбирать оптимальный вариант технологического процесса формирования покрытий ;</li> <li>– выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных требований к покрытиям</li> <li>– выполнять технологические разработки, выбирать оптимальный вариант технологического процесса нанесения покрытий;</li> <li>– выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения;</li> <li>– применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий.</li> </ul>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности при изготовлении деталей с покрытием</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности при проектировании режимов для получения покрытий различного функционального назначения</li> <li>– комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений,</li> <li>–изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением не-обходимых технических данных в машиностроительном (сварочном) производстве;</li> <li>- навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моде-лей в области проектирования и применения режимов для получения деталей с покрытиями различного функционального назначения</li> <li>- навыками в практическом применении полученных знаний.</li> </ul>
ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>–основные факторы, определяющие прочность сцепления компонентов слоистых материалов;</li> <li>– основные закономерности неравномерности деформации при совместной пластической деформации разных металлов;</li> <li>–подготовка поверхности перед нанесением покрытий;</li> <li>–основные способы контроля качества слоистых металлических композиций.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>–выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения;</li> <li>– применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>–способами изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном (сварочном) производстве;</li> <li>- навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей в области проектирования и применения режимов для получения деталей методами плакирования холодной ОМД;</li> <li>- навыками в практическом применении полученных знаний.</li> </ul>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,7 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 95,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Введение. Композиционные материалы. Классификация композиционных материалов. Основные типы современных неорганических и органических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации. Оценка качества материалов в производственных условиях.	4	1	1/ИИ		25	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата.	Конспекты. Защита лабораторной работы.	ОПК-4, ПК-4
Итого по разделу		1	1/ИИ		25			
2. Раздел 2								

<p>2.1 Классификация полимеров. Строение полимеров. Строение композиционных материалов. Строение полимеров. Особенности свойств полимерных материалов. Оценка качества полимеров в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения. Влияние различных факторов (температура, нагрузки, агрессивность среды и пр.) на состояние полимеров. Свойства и применение композиционных материалов. Принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности. Состав пластмасс. Классификация композиционных пластмасс. Свойства пластмасс. Термопластичные пластмассы: полиэтилен, полипропилен, полистирол. Свойства, применение. Свойства, применение фторопластов, органического стекла, поливинилхлорида и др. Термореактивные пластмассы (порошковые, волокнистые, слоистые). Общая характеристика, свойства, применение. Оценка качества полостмасс в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения. Принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.</p>	4	1	1/0,6И		25	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспекты. Защита лабораторной работы.	ОПК-4, ПК-4
--	---	---	--------	--	----	--	--	-------------



Итого по разделу	1	1/0,6И		25			
3. Раздел 3							
3.1 Неорганические неметаллические композиционных материалов. Свойства и применение несиликатных материалов. Алмаз. Графит. Корунд. Асбест. Кварц. Нитрид и карбид бора. Свойства и применение силикатных материалов. Неорганическое стекло. Ситаллы. Керамические материалы. Механические свойства композиционных неметаллических материалов и проведение испытаний и экспертиз. Оценка качества полимеров в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения. Принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.	4	1	1		25	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспекты. Защита лабораторной работы. ОПК-4, ПК-4
Итого по разделу	1	1		25			
4. Раздел 4							
4.1 Сущность и техника различных способов нанесения покрытий. Свойства и применение композиционных неметаллических материалов. Принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.	4	1	1		20,4	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспекты. Защита лабораторной работы. ОПК-4, ПК-4

Итого по разделу	1	1		20,4			
Итого за семестр	4	4/1,6И		95,4		зачёт	
Итого по дисциплине	4	4/1,6И		95,4		зачет	ОПК-4,ПК-4

## **5 Образовательные технологии**

В процессе изучения курса «Композиционные материалы. Покрытия» применяются следующие образовательные технологии:

1. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, для чего при проведении отдельных занятий и организации самостоятельной работы студентов используются электронные версии курса лекций.

2. Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе при расчётах на лабораторных занятиях, направленная на решение общей задачи путём сложения результатов индивидуальной работы членов группы.

3. Case-study – анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.

4. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей и их группировка в контексте решаемой задачи.

5. Активные и интерактивные формы обучения:

- вариативный опрос;
- дискуссии;
- устный опрос;
- совместная работа в малых группах (подгруппах).

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Композиционные материалы : учебное пособие для вузов / Д. А. Иванов, А. И. Ситников, С. Д. Шляпин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11618-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/445758>

2. Рогачев, С. О. Металлические композиционные и гибридные материалы. Гибридные наноструктурные материалы : учебное пособие / С. О. Рогачев, В. А. Белов. — Москва : МИСИС, 2018. — 74 с. — ISBN 978-5-906953-92-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115266>

3. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Пириайнен В.Ю. Специальные материалы в машиностроении: учебник [Электронный ресурс]. – М.: Лань, 2019. – 664 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/118630/#2> - Загл. с экрана. – 978-5-8114-3921-8.

4. Смирнов И.В. Сварка специальных сталей и сплавов [Электронный ресурс]. – М.: Лань, 2019. – 268 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118607> - Загл. с экрана. – 978-5-8114-4275-1

### **б) Дополнительная литература:**

1. Баурова, Н. И. Применение полимерных композиционных материалов в машиностроении : учебное пособие / Н. И. Баурова, В. А. Зорин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 301 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — 978-5-16-012938-9. — ISBN 978-5-16-106556-3. — URL:

<https://new.znaniium.com/catalog/product/1034672>

2. Волков, Г. М. Машиностроительные материалы нового поколения : учебное пособие / Г. М. Волков. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 319 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-012892-4. — URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1048184>

3. Адаскин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник / А. М. Адаскин, А. Н. Красновский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-104328-8. — URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/982105>

#### **в) Методические указания:**

1. Медведева, С.В. Материаловедение: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Медведева. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2016. — 103 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/117167>

2. Микроструктура порошковых и композиционных материалов. Петроченко Е.В. – Магнитогорск: МГТУ, 2016 г.

3. Материаловедение. Практикум. Емелюшин А.Н., Молочкова О.С., Петроченко Е.В. Магнитогорск. Изд. Центр ФГБОУ МГТУ им. Г.И. Носова. 2019. 64 с.

4. Копцева Н.В., Понурко И.В. Структура, свойства и применение современных инструментальных материалов. Порошковые твердые сплавы. – Магнитогорск: МГТУ, 2013 г.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
--	--

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

- Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей;

- лабораторную модель прокатного стана;

- пресс гидравлический усилием 30 т;

- пресс гидравлический усилием 3 т.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

3. Помещение для хранения и

профилактического обслуживания учебного оборудования

Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время лабораторных занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки студентами отчётов по лабораторным и рефератов.

#### *Перечень теоретических вопросов к зачету:*

- 1 Термины и определения.
- 2 Композиционные материалы. Основные понятия и определения.
- 3 Биметаллы. Виды. Характеристики.
- 4 Способы нанесения покрытий..
- 5 Способы плакирования. Горячая прокатка.
- 6 Способы плакирования. Сварка плавлением. Сварка взрывом.
- 7 Способы плакирования. Сварка давлением.
- 8 Плакирование гибким инструментом.
- 9 Анализ современных методов плакирования холодной ОМД
- 10 Организация промышленного плакирования деталей
- 11 Организация промышленного плакирования деталей
- 12 Контроль качества плакированных деталей. УЗК.
- 13 Техничко-экономические показатели и перспективы развития плакирования методами холодной ОМД.
- 14 Классификация напряжений.
- 15 Классификация деформаций.
- 16 Механизм возникновения деформаций и напряжений в процессах ОМД.
- 17 Зависимость механических свойств стали от температуры при ПГИ.

Умение использовать полученные знания при подготовке докладов, презентаций и рефератов.

#### *Темы рефератов*

1. Композиционные материалы и их значение для развития современной техники
2. Классификация композиционных материалов.
3. Классификация полимерных композиционных материалов.
4. Строение полимеров.
5. Особенности свойств композиционных полимерных материалов.
6. Влияние различных факторов на состояние полимеров.
7. Зависимость состояния полимеров от температуры, нагрузки, агрессивность среды и пр.
8. Состав, классификация и свойства композиционных пластмасс.
9. Термопластичные пластмассы: полиэтилен, полипропилен, полистирол, фторопласты, органическое стекло, поливинилхлорид и др.
10. Терморезистивные композиционные материалы.
11. Общая характеристика, свойства, применение термопластичных полимерных композиционных материалов.

#### *Требования к выполнению реферата:*

##### **Структура реферата:**

- титульный лист;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников.

#### *Критерии оценки реферата:*

- глубина и полнота изучения литературы для раскрытия темы реферата;
- четкое структурирование текста реферата;
- полнота рассмотрения вопроса;
- логичность, связность изложения;
- соблюдение требований к оформлению работы.

***Требования к оформлению реферата:***

Реферат представляется в распечатанном виде на листах формата А4. Текст оформляется шрифтом Times New Roman с размером кегля 12 или 14, с полуторным интервалом, с соблюдением полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое - 30 мм, с отступом первой (красной) строки 1,25 мм и выравниванием по ширине.

**Домашние задания:**

*Домашнее задание №1*

Расчет толщины лакирующего слоя

*Домашнее задание №2*

Расчет и исследование формоизменения поверхности после лакирования методами холодной ОМД

*Домашнее задание №3*

Расчет показателя изнашиваемости инструмента при лакировании методами холодной ОМД

*Домашнее задание №4*

Расчет формирования многослойных композиционных материалов при помощи способа лакирование гибким инструментом

*Домашнее задание №5*

Расчет поверхности биметалла на прочность сцепления компонентов

## Приложение 2

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p><b>ОПК-4 умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении</b></p>		
Знать	<p>– основные правила оценки качества материалов в производственных условиях                      –основные определения;                      – квалификация покрытий по способам производства;                      – сущность теоретических основ протекающих при твердофазном соединении двух металлов и неметаллов, и между основой и покрытием;                      –основные факторы, определяющие прочность сцепления компонентов материалов и покрытия ;                      – основные закономерности неравномерности деформации при совместной пластической деформации разных металлов;                      –подготовка поверхности перед нанесением покрытий;                      –основные способы контроля качества покрытий</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Термины и определения.</li> <li>2 Композиционные материалы. Основные понятия и определения.</li> <li>3 Биметаллы. Виды. Характеристики.</li> <li>4 Способы нанесения покрытий..</li> <li>5 Способы плакирования. Горячая прокатка.</li> <li>6 Способы плакирования. Сварка плавлением. Сварка взрывом.</li> <li>7 Способы плакирования. Сварка давлением.</li> <li>8 Плакирование гибким инструментом.</li> <li>9 Анализ современных методов плакирования холодной ОМД</li> <li>10 Организация промышленного плакирования деталей</li> </ol>
Уметь	<p>оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения                      –выполнять технологические разработки покрытий ,                      –выбирать оптимальный вариант</p>	<p>Умение использовать полученные знания при подготовке докладов, презентаций и рефератов.</p> <p><i>Темы рефератов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Композиционные материалы и их значение для развития современной техники</li> <li>2. Классификация композиционных материалов.</li> <li>3. Классификация полимерных композиционных материалов.</li> <li>4. Строение полимеров.</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>технологического процесса формирования покрытий ;</p> <p>–выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных требований к покрытиям</p> <p>–выполнять технологические разработки, выбирать оптимальный вариант технологического процесса нанесения покрытий;</p> <p>–выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения;</p> <p>– применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий</p>	<p>5. Особенности свойств композиционных полимерных материалов.</p> <p>6. Влияние различных факторов на состояние полимеров.</p> <p><b>Требования к выполнению реферата:</b></p> <p><b>Структура реферата:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- титульный лист;</li> <li>- введение;</li> <li>- основная часть;</li> <li>- заключение;</li> <li>- список использованных источников.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности при изготовлении деталей с покрытием</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности при проектировании режимов</li> </ul>	<p><b>Критерии оценки реферата:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубина и полнота изучения литературы для раскрытия темы реферата;</li> <li>- четкое структурирование текста реферата;</li> <li>- полнота рассмотрения вопроса;</li> <li>- логичность, связность изложения;</li> <li>- соблюдение требований к оформлению работы.</li> </ul> <p><b>Требования к оформлению реферата:</b></p> <p>Реферат представляется в распечатанном виде на листах формата А4. Текст оформляется шрифтом Times New Roman с размером кегля 12 или 14, с полуторным интервалом, с соблюдением полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое - 30 мм, с отступом первой (красной) строки 1,25 мм и выравниванием по ширине.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>для получения покрытий различного функционального назначения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений,</li> <li>–изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном (сварочном) производстве;</li> <li>- навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей в области проектирования и применения режимов для получения деталей с покрытиями различного функционального назначения</li> <li>- навыками в практическом применении полученных знаний.</li> </ul>	
<b>ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>–основные факторы, определяющие прочность сцепления компонентов слоистых материалов;</li> <li>– основные закономерности неравномерности деформации при совместной пластической деформации разных металлов;</li> <li>–подготовка поверхности перед нанесением покрытий;</li> <li>–основные способы контроля качества слоистых металлических композиций.</li> </ul>	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Термины и определения.</li> <li>2 Классификация напряжений.</li> <li>3 Классификация деформаций.</li> <li>4 Организация промышленного плакирования деталей</li> <li>5 Контроль качества плакированных деталей. УЗК.</li> <li>6 Техничко-экономические показатели и перспективы развития плакирования методами холодной ОМД.</li> <li>7 Классификация напряжений.</li> <li>8 Классификация деформаций.</li> <li>9 Механизм возникновения деформаций и напряжений в процессах ОМД.</li> <li>10 Зависимость механических свойств стали от температуры при ПГИ.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<p>–выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения;</p> <p>– применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий</p>	<p>Умение использовать полученные знания при подготовке докладов, презентаций и рефератов.</p> <p><b>Темы рефератов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зависимость состояния полимеров от температуры, нагрузки, агрессивность среды и пр.</li> <li>2. Состав, классификация и свойства композиционных пластмасс.</li> <li>3. Термопластичные пластмассы: полиэтилен, полипропилен, полистирол, фторопласты, органическое стекло, поливинилхлорид и др.</li> <li>4. Терморезистивные композиционные материалы.</li> <li>5. Общая характеристика, свойства, применение термопластичных полимерных композиционных материалов.</li> </ol> <p><b>Требования к выполнению реферата:</b></p> <p><b>Структура реферата:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- титульный лист;</li> <li>- введение;</li> <li>- основная часть;</li> <li>- заключение;</li> <li>- список использованных источников.</li> </ul>
Владеть	<p>–способами изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном (сварочном) производстве;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей в области проектирования и применения режимов для получения деталей методами плакирования холодной ОМД;</li> <li>- навыками в практическом применении</li> </ul>	<p><b>Критерии оценки реферата:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубина и полнота изучения литературы для раскрытия темы реферата;</li> <li>- четкое структурирование текста реферата;</li> <li>- полнота рассмотрения вопроса;</li> <li>- логичность, связность изложения;</li> <li>- соблюдение требований к оформлению работы.</li> </ul> <p><b>Требования к оформлению реферата:</b></p> <p>Реферат представляется в распечатанном виде на листах формата А4. Текст оформляется шрифтом Times New Roman с размером кегля 12 или 14, с полуторным интервалом, с соблюдением полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое - 30 мм, с отступом первой (красной) строки 1,25 мм и выравниванием по ширине.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	полученных знаний.	

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Композиционные материалы. Покрyтия.» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, умений и владений, и проводится в форме опроса с учетом выполнения заданий по практическим работам.

**Показатели и критерии оценивания:**

– на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно отвечает по теме реферата.

– на оценку «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать знание учебного материала и отвечать по теме реферата.