

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

03

2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.06 «ТЕХНОЛОГИЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ»

Направление подготовки: 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Направленность (профиль): Прикладное материаловедение,
Металловедение и термическая обработка

Программа: металлов
магистратура

Форма обучения: очная

Форма обучения:	Очная
Семестр(ы)	1
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144
Контактная работа (час.)	72
Лекции (час.)	34
Лабораторные работы (час.)	0
Практические (семинарские) занятия (час.)	34
Самостоятельная работа (час.), в том числе	54
Курсовая работа (семестр/час.)	0
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 18 час.

Донецк, 2023г.

Рабочая программа дисциплины «Технология гальванических покрытий» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» для направленности (профиля) «Прикладное материаловедение», «Металловедение и термическая обработка металлов» 2023 года приёма по очной форме обучения.

Составитель:

доц. кафедры

«Физическое материаловедение».


к.т.н., доц.



Крымов В.Н.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Физическое материаловедение».

Протокол от « 23 » марта . 20 23 года № 6

Заведующий кафедрой  Н.Т. Егоров
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО ДОННТУ по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Протокол от « 23 » марта . 20 23 года № 6

Председатель  Егоров Н.Т.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Физическое материаловедение».

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой _____ Егоров Н.Т.

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Физическое материаловедение».

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой _____ Егоров Н.Т.

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Физическое материаловедение».

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой _____ Егоров Н.Т.

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Технология гальванических покрытий» рассматривает вопросы технологических особенностей получения гальванических покрытий и оценки их качества.

Цель курса - усвоение студентами современных знаний по гальваностегии, формировании микроструктуры, основного используемого оборудования и контроля качества и свойств полученных гальванических покрытий. Задача курса состоит в расширении технической грамотности, повышении знаний и навыков специалистов в области материаловедения и технология материалов, активизации научно-технических решений, изучении современных методов нанесения гальванических покрытий; особенностей технологии и применяемого оборудования; контроля качества и свойств полученных покрытий.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

современные методы и методики исследования и испытаний материалов и изделий и особенности их применения; цели и методы компьютерного моделирования свойств материалов; инновационные технологии обработки материалов и изделий из них;

уметь:

выбрать методы и методики испытаний и исследований для решения поставленной исследовательской или производственной задачи; оценить надежность и достоверность результатов испытаний; обосновать эффективность и целесообразность реализации конкретной инновационной технологии обработки;

владеть:

методиками статистической обработки и анализа экспериментальных данных; информацией о достоинствах и недостатках реализации различных технологий обработки материалов и изделий, позиционируемых в качестве инновационных.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

ПК-1. Способен организовывать, планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования в области материаловедения и обработки материалов с применением современных методов исследований и испытаний;

ПК-4. Способен обосновать выбор метода инженерии поверхности изделия с целью повышения его эксплуатационных свойств в конкретных условиях применения;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 дисциплин учебного плана ГОУВПО "Донецкий национальный технический университет" подготовки магистров по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Дисциплина базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при изучении таких дисциплин как: химия, физическая химия, металловедение, поверхностная обработка и функциональные покрытия.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении НИРС, прохождении практики, при подготовке к государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лаб.р.	СРС
Тема 1. Введение. Общие сведения о гальванических покрытиях, их назначение и классификация.	13	4	4	0	5
Тема 2. Основы электрохимии	15	4	4	0	7
Тема 3. Оборудование гальванических цехов	15	4	4	0	7
Тема 4. Подготовка поверхности изделий к нанесению покрытий	15	4	4	0	7
Тема 5. Технологические основы электрохимического осаждения покрытий	15	4	4	0	7
Тема 6. Технологии получения наиболее распространенных гальванических покрытий	15	4	4	0	7
Тема 7. Прочие электрохимические и химические покрытия	17	4	6	0	7
Тема 8. Свойства гальванических покрытий. Контроль качества покрытий.	17	6	4	0	7
Контактная работа (дополнительная)	4				
Курсовая работа (проект)	0				0
Итого по видам занятий	122	34	34	0	54
Контроль	18				
Итого:	144	34	34	0	54

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-1	Темы 2, 3, 4, 5, 6, 7
ПК-4	Темы 1, 2, 3, 8

3.2. Лекции

Тема 1. Введение. Общие сведения о гальванических покрытиях, их назначение и классификация.

Содержание темы 1:Значение покрытий в технике. Использование покрытий для защиты от износа и коррозии. Классификация покрытий. Защитные и декоративные покрытия

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4]

Тема 2. Основы электрохимии

Содержание темы 2:Электролиз. Электролиты. Катодное восстановление ионов. Законы Фарадея и выход по току. Анодное растворение металлов. Электродная поляризация. Электрокристаллизация металлов. Технологические характеристики электролитов.Рассеивающая и кроющая способность электролитов. Влияние микрорельефа

изделия на распределение тока. Влияние геометрических факторов на равномерность распределения тока.

Литература к теме 2:[\[1, 2, 3, 4\]](#)

Тема 3. Оборудование гальванических цехов.

Содержание темы 3: Основное оборудование. Конструкции гальванических ванн. Материалы, применяемые для ванн. Вспомогательное оборудование и приспособления для подвески деталей.

Литература к теме 3:[\[1, 2, 3, 4\]](#)

Тема 4. Подготовка поверхности изделий к нанесению покрытий

Содержание темы 4: Способы очистки поверхности изделий: механические, химические, электрохимические. Промывка и травление изделий. Составы электролитов и моющих средств. Современные электрофизические способы очистки поверхности.

Литература к теме 4:[\[1, 2, 3, 4\]](#)

Тема 5. Технологические основы электрохимического осаждения покрытий.

Содержание темы 5: Основные технологические схемы. Приготовление электролитов. Особенности подготовки изделий к нанесению покрытий.

Литература к теме 5:[\[1, 2, 3, 4\]](#)

Тема 6. Технологии получения наиболее распространенных гальванических покрытий

Содержание темы 6: Особенности технологии гальванического хромирования. Состав электролита. Влияние концентрации хрома на свойства хромового слоя. Свойства хромового покрытия. Технология хромирования. Назначение и область применения никелевых покрытий. Особенности технологии гальванического никелирования. Свойства никелевого покрытия. Цинкование.

Литература к теме 6:[\[1, 2, 3, 4\]](#)

Тема 7. Прочие электрохимические и химические покрытия.

Содержание темы 7: Оловянирование. Меднение. Железнение. Электрохимическое и химическое оксидирование. Химическое никелирование.

Литература к теме 7:[\[1, 2, 3, 4\]](#)

Тема 8. Свойства гальванических покрытий. Контроль качества покрытий.

Содержание темы 8: Толщина покрытия. Структура гальванических осадков. Физические и механические и эксплуатационные свойства: твердость, прочность сцепления, пористость, износ- и коррозионная стойкость

Литература к теме 8:[\[1, 2, 3, 4\]](#)

3.3. Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
1	Тема 1. Оборудование и техника безопасности при нанесении покрытий. Обозначение покрытий в технической документации.	4	[5, 6, 7]
2	Тема 2. Нанесение гальванических покрытий.	6	[5, 6, 7]
3	Тема 3. Определение качества гальванического покрытия.	6	[5, 6, 7]
4	Тема 4. Определение твердости покрытий.	4	[5, 6, 7]
5	Тема 5. Изучение структуры покрытий.	4	[5, 6, 7]
6	Тема 6. Определение коррозионной стойкости покрытий.	6	[5, 6, 7]
7	Тема 7. Определение износостойкости покрытий.	4	[5, 6, 7]
Итого:		34	

3.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

3.5 Самостоятельная работа магистранта

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	27
2	Подготовка к практическим занятиям	27
3	Подготовка к лабораторным работам	0
4	Выполнение курсового проекта	0
5	Выполнение курсовой работы	0
6	Выполнение индивидуального задания	0
Итого:		54

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Учебным планом курсовая работа и индивидуальное задание не предусмотрены.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2. Вопросы к экзамену

1. Дайте определение гальваническим (электрохимическим) покрытиям. Кратко опишите механизм из нанесения и области применения.
2. Опишите основное и вспомогательное оборудование гальванических участков.
3. Какие гальванические покрытия могут использоваться для повышения износостойкости изделий при наличии абразивных частиц.
4. Опишите механизм электрокристаллизации металлических покрытий.
5. Классифицируйте способы подготовки поверхности изделий перед нанесением гальванических покрытий.
6. Опишите свойства, назначение и особенности технологии нанесения никелевого покрытия. При каких условиях никель может наноситься для защиты от износа?
7. Какие внешние факторы влияют на структуру электрохимических осадков? Поясните механизм их влияния.
8. Особенности конструкции гальванических ванн.
9. Перечислите особенности гальванических хромовых осадков. В чем уникальность свойств электрохимического хрома?
10. Какое влияние оказывает форма и размеры гальванической ванны и взаимное расположение электродов на рассеивающую способность электролита?

11. Какие материалы и способы футеровки гальванических ванн применяются?
12. Какую роль играет водород в процессах электрохимического осаждения? Как это он влияет на свойства изделий?
13. Как состав электролита влияет на строение гальванических покрытий? Перечислите параметры электролита и поясните механизм их влияния.
14. Приведите классификацию гальванических покрытий.
15. С какими целями наносятся цинковые покрытия? Кратко охарактеризуйте технологию нанесения этого покрытия.
16. Охарактеризуйте стадии электрохимического процесса.
17. Какие способы механической подготовки поверхности перед нанесением покрытия вы знаете?
18. Какие виды электрохимических хромовых покрытий вы знаете? Назовите различия в их свойствах.
19. В чем суть явления поляризации? Какое влияние оказывает поляризация на свойства гальванических покрытий?
20. Какие факторы влияют на рассеивающую способность электролита?
21. Назовите технологические особенности гальванического хромирования.
22. Что такое рассеивающая способность электролита? Какое влияние она оказывает на свойства осадков?
23. Опишите методы химической обработки перед нанесением покрытий.
24. Какие дополнительные операции применяются при нанесении гальванического цинка?

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Уровень высшего профессионального образования:	<u>Магистратура</u>
Направление подготовки	22.04.01 « <u>Материаловедение и технологии материалов</u> »
Направленность:	<u>Прикладное материаловедение</u>
Семестр:	<u>I</u>
Учебная дисциплина:	<u>Технология гальванических покрытий</u>
БИЛЕТ №3	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие внешние факторы влияют на структуру электрохимических осадков? Поясните механизм их влияния. 2. Особенности конструкции гальванических ванн. 3. Перечислите особенности гальванических хромовых осадков. В чем уникальность свойств электрохимического хрома? 	
Утверждено на заседании кафедры Протокол	«Физическое материаловедение» № 10 от 31.08.2022
Зав. кафедрой	Н.Т. Егоров
Экзаменатор	В.Н. Крымов

4.3 Критерии оценивания

Итоговая оценка по 100-балльной шкале формируется как сумма баллов за ответ на экзаменационный билет и суммы баллов, полученных по результатам выполнения практических работ.

За первые два экзаменационных вопроса ставится по 30 баллов, за третий вопрос – 26 баллов.

– максимальная оценка «30 (20) баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно, логично, четко и ясно предоставлять грамотные, правильные ответы на поставленный вопрос с использованием терминологии и символики в необходимой логической последовательности, а также сведений из других дисциплин и знаний, приобретенных ранее; твердые практические навыки с творческим применением полученных теоретических знаний; использование и предоставление полного обоснования наиболее эффективных и рациональных методов поиска решения;

– «20 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил высокий уровень знаний; показал умение применять теоретические знания для решения поставленной задачи, четко владеет и применяет аналитические зависимости для условий задачи, умеет формулировать выводы, однако при решении задачи допустил некоторые неточности, недостаточно обосновал допущения, которые использовались при решении задачи;

– «15 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно предоставлять правильные ответы с использованием терминологии, а также знаний, приобретенных ранее; наличие несущественных недостатков или нарушения последовательности изложения; использование не самых рациональных методов поиска решения; незначительные недостатки или ошибки в расчетах;

– «10 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил базовые знания, знание основных аналитических зависимостей, описывающих заданный процесс, однако допустил существенные ошибки при выполнении расчетов, не смог систематизировать исходные данные и сформулировать выводы;

– «5 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил владение основными положениями материала, но фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы; слабые практические навыки; поиск решения типовых стандартных задач нерациональными способами с принципиальными ошибками;

– «0 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил незначительный общий объем знаний, отсутствие навыков в решении задач по различным темам дисциплины допустил принципиальные ошибки при решении задач, которые не дают возможности выполнить задание, или если решение задачи отсутствует.

Примерная схема оценивания приведена в таблице.

Составляющие учебной работы	Максимальный балл за выполнение одной единицы вида работы	Сумма по составляющей вида работы ¹⁾
Практические работы	2	14
Экзамен	86	86

Примечание: в случае неудовлетворительного выполнения лабораторной или практической работы баллы за эту работу вычитаются из итоговой оценки.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам практических (семинарских) занятий, выполнения лабораторных работ, индивидуального задания, во время контрольных опросов в ходе проведения занятий.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях

Практическое занятие на тему: «ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НАНЕСЕНИИ ПОКРЫТИЙ. ОБОЗНАЧЕНИЕ ПОКРЫТИЙ В ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ».

Вопросы для текущего опроса:

1. Вам необходимо подготовить отоженную деталь для нанесения гальванического покрытия. Каким способом, и на каком оборудовании Вы будете это делать для следующих условий:

- а) крупносерийное производство;
- б) штучное производство;
- в) деталь простой формы;
- г) деталь сложной формы.

2. В чем преимущество гидродробеструйной обработки, по сравнению с пневматической или механической подачей дробы?

3. Перечислите вредные и опасные факторы, которые могут возникать в условиях учебной лаборатории при подготовке образца и нанесении гальванического цинкового покрытия (горячего цинкового покрытия).

4. Какие меры необходимо предпринять при попадании кислоты (щелочи) на кожу?

5. Какие способы механического удаления окислов Вы знаете?

6. В чем преимущество электрохимического способа очистки поверхности, по сравнению с химическим?

7. Для повышения износостойкости внутреннюю поверхность стальной втулки подвергают цементации. Для предотвращения науглероживания наружную поверхность покрывают слоем меди толщиной 10 мкм. Нарисуйте чертеж втулки со всеми необходимыми обозначениями.

8. Что означает обозначение эп.Х9.67

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом не предусмотрено.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1 Основная литература

1. Защитные покрытия [Электронный ресурс]: / М. Л. Лобанов, Н. И. Кардонина, Н. Г. Россина, А. С. Юровских ; Урал.федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. - 2 Мб. - Екатеринбург : Изд-во Урал.ун-та, 2014. - 1 файл. - Систем.требования: AcrobatReader.<http://ed.donntu.org/books/cd5471.pdf>

2. Гамбург, Ю. Д. Гальванические покрытия. Технологии, характеристики, применения : учебно-справочное руководство / Ю. Д. Гамбург. — 2-е изд. — Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2018. — 239 с. — ISBN 978-5-91559-235-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103462.html>.

II Дополнительная литература

3. Бобрикова И.Г. Оборудование и основы проектирования: учеб.пособие [Электронный ресурс] / И.Г. Бобрикова; Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. – Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2017. - 1 файл. - Систем.требования: AcrobatReader. <http://ed.donntu.org/books/19/cd9327.pdf>

4. Григорьева, И. О. Технология гальванических металлических покрытий : учебное пособие / И. О. Григорьева, Ж. В. Межевич, А. Ф. Дресвянников. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-7882-2780-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109605.html> (дата обращения: 27.08.2021).

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Конспект лекций по дисциплине «Технология гальванических покрытий» [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» / сост.: В. Н. Крымов. - Электрон.дан. (1 файл: 1,2 Мб). - Донецк : ДОННТУ, 2019. - Системные требования:AcrobatReader. (доступ через личный кабинет студента).

6. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Технология гальванических покрытий» [Электронный ресурс] для студентов, обучающихся по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» / Сост. В.И.Алимов, В.Н. Крымов. – Электрон.дан. (1 файл: 1,1 Мб). - Донецк : ДОННТУ, 2019. - Системные требования:AcrobatReader. (доступ через личный кабинет студента).

7. Методические указания к самостоятельной работе студентов по курсу «Технология гальванических покрытий» [Электронный ресурс]: для студентов, обучающихся по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» / Сост. В.Н. Крымов. – Электрон.дан. (1 файл: 0,2 Мб). - Донецк: ДОННТУ, 2019. - Системные требования:AcrobatReader. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

ЭБС IPR SMART - <http://iprbookshop.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- аудитория 5.351 и аудитория 5.362 оснащены презентационной техникой (проектор, экран, компьютер);
- комплект электронных презентаций/слайдов по дисциплине

2. Практические занятия:

Лаборатории 5.359, 5.363, 5.361оснащены следующимоборудованием:

- лабораторными ваннами для нанесения покрытий;
- лабораторными выпрямителями;
- оборудованием для механической обработки и изготовления микрошлифов;
- микроскопами и микротвердомерами;
- необходимым набором реактивов для нанесения покрытий, травления и исследований структуры.

3. Лабораторные работы:

Не предусмотрены планом

4. Самостоятельная работа студента:

- помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.