



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

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ РАЗМЕРНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки (специальность)
15.06.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Технологии и машины обработки давлением

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.06.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 881)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой МиТОДиМ, д-р техн. наук  С.И. Платов

Рецензент:

профессор кафедры Механики, д-р техн. наук  О.С. Железков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Физико-химическая размерная обработка материалов» является формирование научных представлений об основополагающих и сопутствующих процессах размерной обработки материалов, повышение исходного уровня знаний по применению различных физико-химических процессов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Физико-химическая размерная обработка материалов входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Методы оценки напряженно-деформированного состояния и способы увеличения жесткости, стойкости и прочности штампового инструмента

Основы термомеханической обработки металлов, новые методы пластического формоизменения и изменения свойств заготовок

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

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) «Физико-химическая размерная обработка материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-2 Способность исследовать связи в системе заготовка – инструмент – машина, рационально выбирать способ приложения к заготовке деформирующих усилий и технических характеристик машин, позволяющих снизить энергозатраты при работе машин, технологические отходы, улучшить условия труда, автоматизировать проектные работы и производство продукции	
Знать	определения процессов, систем и технологий термомеханической обработки; приемы исследования систем заготовка-инструмент-машина при физико-химической размерной обработке материалов; методы представления результатов научных исследований;
Уметь	обсуждать способы эффективного решения задач по рационализации и оптимизации машин обработки давлением; эффективно решать задачи рационализации и оптимизации машин при физико-химической размерной обработке материалов;
Владеть	навыками разработки технологий и расчета основных термомеханических процессов при обработке на машинах ОМД

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 18 акад. часов;
- аудиторная – 18 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов
- самостоятельная работа – 54 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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 Применение высококонцентрированных потоков энергии в машиностроительных технологиях	8	3			10	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы	устный опрос	ПК-2
1.2 Сущность и технологические возможности сжатой электрической дуги		3			10	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы	устный опрос	ПК-2
1.3 Комбинированные методы обработки деталей высококонцентрированными потоками энергии		3			10	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы	устный опрос	ПК-2
Итого по разделу		9			30			
2. Раздел 2								
2.1 2.1. Физико-химические методы обработки. Электро-физико-химические методы обработки. 2.2. Электрохимическая (ЭХО). Электроэрозионная (ЭЭО). Ультразвуковая (УЗО). Электронно-лучевая (ЭЛО). Светолучевая (СЛО). Плазменная (ПО). Комбинированные электроэрозионно-химические и электромеханические способы.	8	3			10	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы	Устный опрос	ПК-2

2.2 2.3. Электрохимическая обработка. Зачет.		6			14	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы	Устный опрос. Зачет.	ПК-2
Итого по разделу		9			24			
Итого за семестр		18			54		зачёт	
Итого по дисциплине		18			54		зачет	ПК-2

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Физико-химическая размерная обработка материалов» используются:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

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. Новиков, И. И. Металловедение : учебник / И. И. Новиков, В. С. Золоторевский, В. К. Портной ; под редакцией В. С. Золоторевского. — 2-е изд., испр. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Том 2 : Термическая обработка. Сплавы — 2014. — 528 с. — ISBN 978-5-87623-217-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117186> (дата обращения: 23.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Волков, Ю. С. Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов : учебное пособие / Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-2174-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75505> (дата обращения: 23.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Михайлицын, С. В. Методы сварки с использованием высокоинтенсивных источников энергии : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 203 с.: ил., табл., схемы. - ISBN 978-5-9967-1241-0. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3637.pdf&show=dcatalogues/1/1524904/3637.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

б) Дополнительная литература:

1. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-2118-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93688> (дата обращения: 23.10.2020). — Режим

доступа: для авториз. пользователей.

2. Михайлицын, С. В. Сварочные и наплавочные материалы : конспект лекций / С. В. Михайлицын, А. И. Беляев ; МГТУ, каф. [МиТОД]. - Магнитогорск, 2012. - 199 с. : ил., схем, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=547.pdf&show=dcatalogues/1/1096819/547.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

в) Методические указания:

1. Пластическое формоизменение заготовок при термомеханическом воздействии : учебное пособие / С. И. Платов, Р. Р. Дема, А. В. Ярославцев и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1486.pdf&show=dcatalogues/1/1124015/1486.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст :

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 Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

322 (Лекционная аудитория) - видеопроектор, экран настенный, компьютер; тестовые задания для текущего контроля успеваемости;

Лаборатория сварки (лабораторный корпус с лабораторией резания) - комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Теория сварочных процессов». Сварочные аппараты. Образцы выполненных сварных швов. Сварочная оснастка;

031a (Лабораторный класс по сварочным дисциплинам) - комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Теория сварочных процессов», оптические микроскопы, твердомер стационарный;

Компьютерные классы университета - рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Физико-химическая размерная обработка материалов» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

Самостоятельный поиск и изучение литературы на темы:

1. Применение высококонцентрированных потоков энергии в машиностроительных технологиях.
2. Сущность и технологические возможности сжатой электрической дуги.
3. Комбинированные методы обработки деталей высококонцентрированными потоками энергии.
4. Физико-химические методы обработки. Электро-физико-химические методы обработки.
5. Электрохимическая (ЭХО).
6. Электроэрозионная (ЭЭО).
7. Ультразвуковая (УЗО).
8. Электронно-лучевая (ЭЛО).
9. Светолучевая (СЛО).
10. Плазменная (ПО).
11. Комбинированные электроэрозионно-химические и электромеханические способы.
12. Электрохимическая обработка. Копировально-прошивочные операции. Удаление заусенцев. Электрохимическое протягивание.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Физико-химическая размерная обработка материалов» за один семестр и проводится в форме зачета в конце восьмого семестра.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	ПК-2	Способность исследовать связи в системе заготовка – инструмент – машина, рационально выбирать способ приложения к заготовке деформирующих усилий и технических характеристик машин, позволяющих снизить энергозатраты при работе машин, технологические отходы, улучшить условия труда, автоматизировать проектные работы и производство продукции
Знать	<p>определения процессов, систем и технологий термомеханической обработки;</p> <p>приемы исследования систем заготовка-инструмент-машина при физико-химической размерной обработке материалов;</p> <p>методы представления результатов научных исследований;</p>	<p>1. Область применения высококонцентрированных потоков энергии. Виды высококонцентрированных источников энергии: энергия высокоскоростного трения, тепловая, электрическая, электромагнитная, электрохимическая энергия сжатой дуги, акустическая, ультразвуковая, лучевая, гидродинамическая энергия взрыва, комбинированная.</p> <p>2. Применение высококонцентрированных потоков энергии в машиностроительных технологиях.</p> <p>3. Сущность и технологические операции обработки деталей высокоскоростным трением. Оборудование, инструменты и режимы обработки. Интенсификация процесса обработки высокоскоростным трением за счет ввода в зону обработки электрической энергией</p> <p>4. Электроконтактная и воздушнодуговая обработка деталей. Физика процессов. Оборудование, инструменты и режимы обработки. Магнитоимпульсная обработка деталей. Сущность процесса. Технологические особенности использования магнитоимпульсной обработки</p> <p>5. Размерная обработка, текстурирование поверхности. Оборудование, инструменты, режимы обработки и технико-экономические показатели электроэрозионной обработки.</p> <p>6. Электроэрозионная обработка деталей. Области использования. Технология электроэрозионной обработки деталей.</p> <p>7. Сущность и технологические возможности сжатой дуги. Технология сварки, резки и</p>

		упрочнения деталей сжатой дугой. Микроплазменная обработка деталей. Напыление износостойких покрытий в струе плазмы
Уметь	<p>обсуждать способы эффективного решения задач по рационализации и оптимизации машин обработки давлением;</p> <p>эффективно решать задачи рационализации и оптимизации машин при физико-химической размерной обработке материалов;</p>	<p>Подготовка доклад с презентацией на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применение высококонцентрированных потоков энергии в машиностроительных технологиях. 2. Сущность и технологические возможности сжатой электрической дуги. 3. Комбинированные методы обработки деталей высококонцентрированными потоками энергии. 4. Физико-химические методы обработки. Электро-физико-химические методы обработки. 5. Электрохимическая (ЭХО). 6. Электроэрозионная (ЭЭО). 7. Ультразвуковая (УЗО). 8. Электронно-лучевая (ЭЛО). 9. Светолучевая (СЛО). 10. Плазменная (ПО). 11. Комбинированные электроэрозионно-химические и электромеханические способы. 12. Электрохимическая обработка. <p>Копировально-прошивочные операции. Удаление заусенцев. Электрохимическое протягивание.</p>
Владеть	<p>навыками разработки технологий и расчета основных термомеханических процессов при обработке на машинах ОМД</p>	<p>Представление доклада с презентацией на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применение высококонцентрированных потоков энергии в машиностроительных технологиях. 2. Сущность и технологические возможности сжатой электрической дуги. 3. Комбинированные методы обработки деталей высококонцентрированными потоками энергии. 4. Физико-химические методы обработки. Электро-физико-химические методы обработки. 5. Электрохимическая (ЭХО). 6. Электроэрозионная (ЭЭО). 7. Ультразвуковая (УЗО). 8. Электронно-лучевая (ЭЛО). 9. Светолучевая (СЛО). 10. Плазменная (ПО). 11. Комбинированные электроэрозионно-химические и электромеханические способы. 12. Электрохимическая обработка. <p>Копировально-прошивочные операции. Удаление заусенцев. Электрохимическое протягивание.</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физико-химическая размерная обработка материалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень

усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

Показатели и критерии оценивания зачета:

На оценку *«зачтено»* обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

На оценку *«не зачтено»* обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Итоговая аттестация по дисциплине «Физико-химическая размерная обработка материалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.