


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»**  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института металлургии,  
машиностроения и материалобработки  
  
/А.С. Савинов/  
«20» октября 2016 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ РАЗМЕРНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки (специальность)  
*15.03.05 «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств»*

Направленность (профиль) программы  
*Технология машиностроения*

Уровень высшего образования  
*Бакалавриат*

Программа подготовки  
*Академический бакалавриат*

Форма обучения  
*Заочная*

Институт – металлургии, машиностроения и материалобработки  
Кафедра – машин и технологий обработки давлением и машиностроения  
Курс – 5

Магнитогорск  
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 3 сентября 2015 г., № 957.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Машины и технологии обработки давлением и машиностроения» 31 августа 2018 г., протокол №1

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденного приказом МОиН РФ от 11.08.2016 № 1000.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МиТОДиМ «18» октября 2016 г., протокол №3.


Зав. кафедрой  / С.И. Платов /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалообработки «20» октября 2016 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов /  
(подпись) (И.О. Фамилия)


Рабочая программа составлена:

доцентом каф. МиТОДиМ, к.т.н.  
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / Е.Ю. Звягиной /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

доцент кафедры механики ФГБОУ  
ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», к.т.н.

 / М.В. Харченко /  
(подпись) (И.О. Фамилия)



### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины «Физико-химическая размерная обработка материалов» является рассмотрение методов обработки, использующих электрическую, тепловую, ультразвуковую, химическую и другие виды энергии, а также оборудование, инструменты и сущность протекания процесса при разработке малоотходных энергосберегающих и экологически чистых инновационных технологий.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Физико-химическая размерная обработка материалов» входит в блок 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате изучения следующих дисциплин: Химия; Физика.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы как предшествующие для дисциплины «Технологическая оснастка».

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Производство заготовок» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>Код и содержание компетенции: ПК-1</b> – способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	
Знать	- способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах; - способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий; - способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, виды энергосберегающих технологий.
Уметь:	- применять способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах; - применять способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий; - применять способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, виды энергосберегающих технологий.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения способов физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах;</li> <li>- навыками применения способов физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий;</li> <li>- навыками применения способов физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, видов энергосберегающих технологий.</li> </ul>

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 13 акад. часов:
  - аудиторная – 12 акад. часов;
  - внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 55,1 акад. часов;
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>Тема 1. Введение. Место и значение физико-химических методов обработки материалов.</b> Виды энергии, подводимые к технологическим системам для реализации физико-химической размерной обработки деталей. Классификация видов энергии.	5	2	-	-	8	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ	ПК-1-зу
<b>Тема 2. Электроэрозионная обработка материалов.</b> Характеристика процесса электрической эрозии.	5	1	-	-	8	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, защита реферата	ПК-1-ув
<b>Тема 3. Электрохимические методы обработки материалов.</b> Использование электрохимических методов обработки для заготовительных, формообразующих и отделочных операций.	5	2		-	8	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, защита реферата	ПК-1-зув
<b>Лабораторная работа №1.</b> Ультразвуковая обработка материалов. Ультразвуко-	5	-	3/И	-	8	Самостоятельное изучение учебной и справочной литера-	Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ	ПК-1-зу

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
вые колебания.						туры по рассматриваемой теме		
<b>Тема 4. Лучевая обработка материалов.</b> Светолучевая обработка и ее особенности.	5	1	-	-	8	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, защита реферата	ПК-1-зу
<b>Тема 5. Обработка материалов высокоскоростным трением.</b> Сущность процесса и область применения.	5	-	-	-	8	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, защита реферата	ПК-1-зув
<b>Тема 6. Комбинированные методы обработки.</b> <i>Лабораторная работа № 2.</i> Плазменно-механическая обработка резанием.	5	-	3/ИИ	-	8	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ	ПК-1-зув
<b>Тема 7. Физико-химические методы отделки поверхности деталей.</b> Методы и особенности обработки деталей поверхностным пластическим деформированием (ППД).	5	-	-	-	7,1	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, защита реферата	ПК-1-зу
<b>Итого за курс</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6/2И</b>	-	<b>55,1</b>	<b>Подготовка к зачету</b>	<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6/2И</b>	-	<b>55,1</b>	<b>Подготовка к зачету</b>	<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>	

## **5 Образовательные и информационные технологии**

В ходе реализации видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании данной дисциплины используются:

### **Традиционные формы обучения с использованием инновационных методов:**

- классические лекции для ознакомления с основными положениями, понятиями и закономерностями технологии машиностроения, проводимые с использованием мультимедийного оборудования;

### **Активные и интерактивные формы обучения:**

- вариативный опрос;  
- устный опрос;  
- совместная работа в малых группах (подгруппах) с анализом конкретных ситуаций по темам лабораторных работ.

**Информационные технологии** применяются для ознакомления со стандартами, чтения электронных учебников, справочной и периодической литературы по темам дисциплины при выполнении самостоятельной работы.

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

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

1. классификация методов физико-химической обработки.
2. значение физико-химических методов обработки среди других методов формообразования деталей.
3. классификация видов энергии, подводимой к технологическим системам.
4. использование различных видов энергии для заготовительных, формообразующих и отделочных операций.
5. электроэрозионная обработка материалов.
6. особенности электроимпульсной и электроискровой обработки.
7. оборудование и инструмент для электроэрозионной обработки.
8. электрохимические методы обработки.
9. инструмент для электрохимической обработки.
10. анодно-механическая обработка.
11. анодно-гидравлическая обработка.
12. анодно-абразивная обработка.
13. электроэрозионно-химическая обработка.
14. виды электрохимической обработки.
15. ультразвуковая обработка материалов.
16. методы и технологические характеристики ультразвуковой размерной обработки.
17. инструмент для обработки ультразвуком.
18. оборудование для осуществления ультразвуковой обработки.
19. лучевая обработка материалов.
20. светолучевая обработка и ее особенности.
21. область применения светолучевой обработки.
22. виды лазеров.
23. установки для лучевой обработки.
24. обработка материалов высокоскоростным трением.
25. инструмент для высокоскоростной обработки трением.
26. комбинированные методы обработки.
27. обработка резанием с наложением ультразвука.
28. методы и особенности обработки деталей поверхностным пластическим деформированием.
29. дробеструйная и дробеметная обработка.
30. накатывание роликом и шариком.
31. виброобкатывание.
32. алмазное выглаживание.



33. химико-термические методы отделки поверхности.
34. плакирование поверхности.  
методы нанесения износостойких покрытий.

## 7 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>Код и содержание компетенции ПК-1</b> – способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах;</li> <li>- способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий;</li> <li>- способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, виды энергосберегающих технологий.</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. классификация методов физико-химической обработки.</li> <li>2. значение физико-химических методов обработки среди других методов формообразования деталей.</li> <li>3. классификация видов энергии, подводимой к технологическим системам.</li> <li>4. использование различных видов энергии для заготовительных, формообразующих и отделочных операций.</li> <li>5. электроэрозионная обработка материалов.</li> <li>6. особенности электроимпульсной и электроискровой обработки.</li> <li>7. оборудование и инструмент для электроэрозионной обработки.</li> <li>8. электрохимические методы обработки.</li> <li>9. инструмент для электрохимической обработки.</li> <li>10. анодно-механическая обработка.</li> <li>11. анодно-гидравлическая обработка.</li> <li>12. анодно-абразивная обработка.</li> <li>13. электроэрозионно-химическая обработка.</li> <li>14. виды электрохимической обработки.</li> <li>15. ультразвуковая обработка материалов.</li> <li>16. методы и технологические характеристики ультразвуковой размерной обработки.</li> <li>17. инструмент для обработки ультразвуком.</li> <li>18. оборудование для осуществления ультразвуковой обработки.</li> <li>19. лучевая обработка материалов.</li> <li>20. светолучевая обработка и ее особенности.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		21. область применения светолучевой обработки. 22. виды лазеров. 23. установки для лучевой обработки. 24. обработка материалов высокоскоростным трением. 25. инструмент для высокоскоростной обработки трением. 26. комбинированные методы обработки. 27. обработка резанием с наложением ультразвука. 28. методы и особенности обработки деталей поверхностным пластическим деформированием. 29. дробеструйная и дробеметная обработка. 30. накатывание роликом и шариком. 31. виброобкатывание. 32. алмазное выглаживание. 33. химико-термические методы отделки поверхности. 34. плакирование поверхности. 35. методы нанесения износостойких покрытий.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах;</li> <li>- применять способы физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий;</li> <li>- применять способы физико-химической размерной обработки с целью рационально-</li> </ul>	<b>Лабораторная работа №1.</b> Ультразвуковая обработка материалов. Ультразвуковые колебания.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	го использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, виды энергосберегающих технологий.	
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения способов физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах;</li> <li>- навыками применения способов физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий;</li> <li>- навыками применения способов физико-химической размерной обработки с целью рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, видов энергосберегающих технологий.</li> </ul>	<p>Задача:</p> <p>Выбрать тип, конструкцию и параметры оборудования, оснастки и инструмента. Определить рациональные режимы их работы.</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, 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.

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

**а) Основная литература:**

1. 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 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75505> (дата обращения: 14.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93688> (дата обращения: 14.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**б) Дополнительная литература:**

1. Галимов, Э.Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения: учебное пособие / Э.Р. Галимов, А.Л. Абдуллин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-4578-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122184> (дата обращения: 14.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**в) Методические указания**

Платов С.И. Современные методы пластического формоизменения и изменения свойств заготовок при помощи теоромеханического воздействия: учеб. пособие / С.И. Платов, А.В. Ярославцев, Р.Р. Дема, В.А. Русанов, К.К. Ярославцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 59 с.

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

**Программное обеспечение:**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
	Д-767-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Far manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

### Интернет-ресурсы:

1. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL:[https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp).
2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL:<https://scholar.google.ru/>.
3. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window/edu.ru/>.

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания	Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам. Лабораторное оборудование.
Учебная аудитория для проведения механических испытаний	1. Машины универсальные испытательные на растяжение. 2. Мерительный инструмент. 3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла. 4. Микротвердомер. 5. Печи термические.
Учебная аудитория для проведения металлографических исследований	Микроскопы МИМ-6, МИМ-7
Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.