



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)**

***ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ РЕЗАНИЯ МОДИФИКАЦИЕЙ  
РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ИНСТРУМЕНТА***

Направление подготовки (специальность)  
15.04.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ  
Направленность (профиль/специализация) программы  
Технология размерной формообразующей обработки

Уровень высшего образования - магистратура  
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки  
15.04.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ (уровень магистратуры) (приказ  
Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1485)

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 № 6

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  Е.Ю. Звягина

Рецензент:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  И.В. Макарова

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от 09.09.2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

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

---

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

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 машиностроения

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 машиностроения

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

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Интенсификация процессов резания модификацией рабочей поверхности инструмента» является ознакомление с различными методами интенсификации процесса резания модификацией и применением износостойких и тугоплавких покрытий на режущем инструменте, смазочно-охлаждающими технологическими средами, а также за счет введения в зону резания дополнительной энергии. Кроме этого преподавание указанной дисциплины должно раскрыть оптимальное соотношение между механической энергией, затрачиваемой на срезание стружки и другими видами энергии, вводимой в зону резания, взаимосвязь между тепловыми потоками в зоне резания, с учетом охлаждающего и смазывающего действия СОТС, и напряжениями течения обрабатываемого материала в зоне резания.

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

Дисциплина Интенсификация процессов резания модификацией рабочей поверхности инструмента входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Научные основы обработки материалов резанием

Современные методы проектирования процессов механической обработки

Инновационные технологии в машиностроении

Расчетно-прикладная механика процесса резания

Научные аспекты размерной формообразующей обработки

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

Производственная-преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Инновационные процессы в научных исследованиях

Теория и технологические основы процессов обработки металла давлением

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Интенсификация процессов резания модификацией рабочей поверхности инструмента» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-17 способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение
Знать	- основные понятия и определения, связанные с модификацией рабочей поверхности инструмента ; - научные методы подхода к решению технологических задач; - физические процессы, протекающие при механической обработке поверхностей с учетом модификации режущего инструмента.

Уметь	- применять основные положения химии, физики, математики и общетехнических наук к анализу основополагающих процессов механической обработки; - назначать режимы обработки в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий; - применять различной формы твердосплавные режущие пластины при формообразовании изделий и формировании требуемой микропогографии обработанной поверхности.
Владеть	- навыками о перспективах развития механической обработки; - навыками о процессах применения режущего инструмента с различной модификацией; - навыками о типовых процессах производства.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов:
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 107 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

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 Современные методы интенсификации процесса резания» Интенсификация процесса резания, как фактор качества и производительности. Расширение технологических возможностей интенсификацией процесса резания модификацией рабочей поверхности инструмента.	3	4	6/2И		15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа	ПК-17
1.2 Интенсификация процесса резания за счет снижения воздействия различных факторов. Интенсификация процесса резания за счет снижения трения. Интенсификация процесса резания за счет снижения напряжений сдвига в обрабатываемом материале.		4	6/2И		15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа.	ПК-17

1.3 Влияние формы передней поверхности инструмента при обработке материалов. Влияние геометрии инструмента на интенсивность размерного износа резца. Выбор СОТС. Схемы подвода СОТС в зону резания и их эффективность. Применение режущего инструмента с охлаждением.	4	6/2И		15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа	ПК-17
Итого по разделу	12	18/6И		45			
2. раздел 2.							
2.1 Методы введения тепловой энергии в зону резания» Газопламенный нагрев, электродуговой нагрев, плазменный нагрев, нагрев излучением теплоты, нагрев в электролите, нагрев лучом лазера, нагрев электронным лучом.	2			15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект.	ПК-17
2.2 Электроконтактный нагрев, индукционный нагрев. Введение в зону резания ультразвуковых колебаний. Интенсификация процесса резания электрохимическими процессами. Поверхностно-пластическое деформирование, гальванические, химические покрытия; нанесение защитных покрытий диффузионными и прочими методами.	3	4		15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект	ПК-17
Итого по разделу	6			30			
3. контроль							
3.1 Контрольное испытание.	3			16	перечень контрольных вопросов к зачету.	Дифференцированный зачет.	ПК-17
Итого по разделу				32			
Итого за семестр	18	18/6И		91		зао	
Итого по дисциплине	18	18/6И		107		зачет с оценкой	ПК-17

## 5 Образовательные технологии

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

1. Традиционные образовательные технологии

Обзорные лекции для ознакомления с основными положениями механики процесса резания и систематизации знаний по расчету ее основных характеристик.

2. Интерактивные технологии – устный опрос, дискуссии.

## 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. Зубарев, Ю.М. Инструменты из сверхтвердых материалов и их применение: учебное пособие / Ю.М. Зубарев, В.Г. Юрьев. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 168 с. - ISBN 978-5-8114-3066-6. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106875> (дата обращения: 19.11.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зубарев, Ю.М. Основы резания материалов и режущий инструмент: учебник / Ю.М. Зубарев, Р.Н. Битюков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 228 с. - ISBN 978-5-8114-4012-2. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/126717> (дата обращения: 19.11.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) Дополнительная литература:

1. Должиков, В.П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие / В.П. Должиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2393-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/81559> (дата обращения: 19.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Киселев, Б.Р. Триботехника. Повышение эффективности работы червячной передачи : монография / Б.Р. Киселев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-3199-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110919> (дата обращения: 19.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### в) Методические указания:

1. Кургузов С.А., Залетов Ю.Д. [Текст]: методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Интенсификация процессов резания технологическими средами" для обучающихся по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2016. - 48 с.

### 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	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	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	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>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
2. 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.
3. 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.
4. Учебная аудитория для проведения металлографических исследований: Микроскопы МИМ-6, МИМ-7
5. Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Доска.
6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.



## Приложение 1

### Перечень теоретических вопросов:

1. Значение режущего инструмента в процессе обработки деталей и его влияние на методы обработки и конструкцию станков.
2. Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса.
3. Применение режущего инструмента с охлаждением.
4. Современные методы интенсификации процесса резания.
5. Износ режущего инструмента.
6. Интенсификация процесса резания, как фактор качества и производительности.
7. Виды трения.
8. Расширение технологических возможностей интенсификацией процесса резания
9. Интенсификация процесса резания за счет снижения трения.
10. Критерии технологической эффективности СОЖ.
11. Интенсификация процесса резания за счет снижения напряжений сдвига в обрабатываемом материале.
12. Направление развития теории режущих инструментов.
13. Инструменты для образования зубьев конических колес.
14. Назначение и основные конструктивные особенности комбинированных инструментов для обработки отверстий.
15. Для чего производят коррекционный расчет резцов.
16. Перечислите схемы крепления многогранных пластин на корпусе резца и твердого сплава.
17. Влияние геометрических параметров инструмента на усилия резания

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p><b>Код и содержание компетенции ПК-17</b> способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение</p>		
<p>Знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения, связанные с модификацией рабочей поверхности инструмента;</li> <li>- научные методы подхода к решению технологических задач;</li> <li>- физические процессы, протекающие при механической обработке поверхностей с учетом модификации режущего инструмента.</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение режущего инструмента с охлаждением.</li> <li>2. Современные методы интенсификации процесса резания.</li> <li>3. Износ режущего инструмента.</li> <li>4. Интенсификация процесса резания, как фактор качества и производительности.</li> <li>5. Виды трения.</li> <li>6. Расширение технологических возможностей интенсификацией процесса резания</li> <li>7. Интенсификация процесса резания за счет снижения трения.</li> <li>8. Критерии технологической эффективности СОЖ.</li> <li>9. Интенсификация процесса резания за счет снижения напряжений сдвига в обрабатываемом материале.</li> <li>10. Направление развития теории режущих инструментов.</li> <li>11. Инструменты для образования зубьев конических колес.</li> <li>12. Назначение и основные конструктивные особенности комбинированных инструментов для обработки отверстий.</li> <li>13. Для чего производят коррекционный расчет резцов.</li> <li>14. Перечислите схемы крепления многогранных пластин на корпусе резца и твердого сплава.</li> <li>15. Влияние геометрических параметров инструмента на усилия резания.</li> </ol>
<p>Уметь</p>	<p>- применять основные положения химии,</p>	<p><b>Лабораторные занятия:</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>физики, математики и общетехнических наук к анализу основополагающих процессов механической обработки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначать режимы обработки в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий;</li> <li>- применять различной формы твердосплавные режущие пластины при формообразовании изделий и формировании требуемой микротопографии обработанной поверхности.- применять технологические среды при формообразовании изделий и формировании требуемой микротопографии обработанной поверхности.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Влияние геометрических параметров инструмента на усилия резания.</li> <li>2. Влияние формы передней поверхности на деформацию металла при стружкообразовании.</li> <li>3. Влияние СОТС на температуру режущей части резца.</li> </ol> <p>Ознакомиться с представленным материалом. Оформить отчет, сделать вывод.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками о перспективах развития механической обработки;</li> <li>- навыками о процессах применения режущего инструмента с различной модификацией;</li> <li>- навыками о типовых процессах производства.</li> </ul>	<p>Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перспективы развития механической обработки с применением высокоскоростных методов.</li> <li>2. Влияние формы главных поверхностей режущего инструмента на процесс стружкообразования.</li> </ol>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Интенсификация процессов резания модификацией рабочей поверхности инструмента» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, умений и владений, и проводится в форме опроса с учетом выполнения и защиты лабораторных работ.

**Показатели и критерии оценивания:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно отвечает по проделанным лабораторным работам, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – 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 «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.