



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 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
СРЕДАМИ***

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 материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2020 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 № 5

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Интенсификация процессов резания технологическими средами» 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 изучение данной 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 технологическими средами входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Средства измерений и методы обработки результатов исследований процессов механической обработки

Современные методы проектирования процессов механической обработки

Научные основы обработки материалов резанием

Инновационные технологии в машиностроении

Технологическое обеспечение качества

Расчетно-прикладная механика процесса резания

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

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная-преддипломная практика

Теория и технологические основы процессов обработки металла давлением

Инновационные процессы в научных исследованиях

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Интенсификация процессов резания технологическими средами» 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 технологических сред; - свойства технологических сред и методы их получения; - физические процессы, протекающие при механической обработке поверхностей с применением технологических сред.

2.1. Интенсификация процесса резания за счет снижения воздействия различных факторов. Интенсификация процесса резания за счет снижения трения. Интенсификация процесса резания за счет охлаждающего действия СОТС. Интенсификация процесса резания за счет снижения напряжений сдвига в обрабатываемом материале. Соотношение смазывающего, охлаждающего действия и действия по снижению напряжений сдвига при использовании СОТС	3	2	5/2И		12	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа	ПК-17
Итого по разделу		2	5/2И		12			
3.								
3.1. Понятие о СОТС. Основные свойства СОТС. Классификация СОТС. Влияние износостойкого покрытия на температуру в зоне резания. Интенсификация процесса резания за счет снижения трения. Интенсификация процесса резания за счет охлаждающего действия СОТС.	3	2	4/2И		12	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа	ПК-17
Итого по разделу		2	4/2И		12			
4.								
4.1. Влияние СОЖ при обработке материалов. Влияние типа СОЖ на интенсивность размерного износа реза. Выбор СОТС. Схемы подвода СОТС в зону резания и их эффективность. Применение режущего инструмента с охлаждением.	3	2	5		12	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа	ПК-17
Итого по разделу		2	5		12			
5.								
5.1. Состав и методы подвода СОЖ в зону резания. Конструкции систем подачи СОЖ. Конструкции и область применения охлаждаемых резцов. Конструкции резцов с внутренним и испарительным охлаждением.	3	2			12	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме.	Конспект.	ПК-17
Итого по разделу		2			12			

6.							
6.1. 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.	3	2			12	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме.	Конспект. ПК-17
Итого по разделу		2			12		
7.							
7.1. Нагрев генерированием тепловой энергии. Электро-контактный 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	3			12	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме.	Конспект. ПК-17
Итого по разделу		3			12		
8.							
8.1. Влияние СОЖ на усилия при нарезании резьбы. Изучение характеристик и свойств износостойкого покрытия в совокупности с применением СОТС	3	3			8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по	Конспект. ПК-17
Итого по разделу		3			8		
9.							
9.1 Контроль.	3						ПК-17
Итого по разделу					15		
Итого за семестр		18	18/6И		92		зао
Итого по дисциплине		18	18/6И		107		зачет с оценкой ПК-17

5 Образовательные технологии

5 Образовательные и информационные 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 научными положениями изучаемой дисциплины;

- информационные - для ознакомления со стандартами, законами и периодической литературой по темам дисциплины;
- проблемная - для развития навыков по постановке и решению задач метрологии, стандартизации и сертификации.

2. Интерактивные технологии

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

3. Информационно-коммуникационные образовательные 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

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. Безъязычный В.Ф. 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: 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
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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.

Приложение 1

Перечень теоретических вопросов:

1. Эксплуатационные свойства водосмешиваемых СОЖ.
2. Масляные СОЖ.
3. Применение режущего инструмента с охлаждением.
4. Моющие свойства СОЖ.
5. Современные методы интенсификации процесса резания.
6. Износ режущего инструмента.
7. Интенсификация процесса резания, как фактор качества и производительности.
8. Виды трения.
9. Расширение технологических возможностей интенсификацией процесса резания технологическими средами.
10. Газообразные СОТС.
11. Основные свойства СОТС.
12. Твердые СОТС.
13. Классификация СОТС.
14. Экспресс-испытания СОЖ при абразивной обработке
15. Интенсификация процесса резания за счет снижения трения.
16. Критерии технологической эффективности СОЖ.
17. Интенсификация процесса резания за счет охлаждающего действия СОТС.
18. Производственные испытания СОЖ.
19. Интенсификация процесса резания за счет снижения напряжений сдвига в обрабатываемом материале.
20. Лабораторно-станочные испытания СОЖ.
21. Соотношение смазывающего, охлаждающего действия и действия по снижению напряжений сдвига при использовании различных СОТС.
22. Экспресс-испытания СОЖ.
23. Выбор СОТС.
24. Технологические испытания СОЖ.
25. Схемы подвода СОТС в зону резания и их эффективность.
26. Коррозионная активность СОЖ.

Приложение 2

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>Код и содержание компетенции 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</p>		
<p>Знать</p>	<p>- основные понятия и определения технологических сред; - свойства технологических сред и методы их получения; - физические процессы, протекающие при механической обработке поверхностей с применением технологических сред.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эксплуатационные свойства водосмешиваемых СОЖ. 2. Масляные СОЖ. 3. Применение режущего инструмента с охлаждением. 4. Моющие свойства СОЖ. 5. Современные методы интенсификации процесса резания. 6. Износ режущего инструмента. 7. Интенсификация процесса резания, как фактор качества и производительности. 8. Виды трения. 9. Расширение технологических возможностей интенсификацией процесса резания технологическими средами. 10. Газообразные СОТС. 11. Основные свойства СОТС. 12. Твердые СОТС. 13. Классификация СОТС. 14. Экспресс-испытания СОЖ при абразивной обработке 15. Интенсификация процесса резания за счет снижения трения. 16. Критерии технологической эффективности СОЖ. 17. Интенсификация процесса резания за счет охлаждающего действия СОТС. 18. Производственные испытания СОЖ. 19. Интенсификация процесса резания за счет снижения напряжений сдвига в обрабатываемом материале.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		20. Лабораторно-станочные испытания СОЖ. 21. Соотношение смазывающего, охлаждающего действия и действия по снижению напряжений сдвига при использовании различных СОТС. 22. Экспресс-испытания СОЖ. 23. Выбор СОТС. 24. Технологические испытания СОЖ. 25. Схемы подвода СОТС в зону резания и их эффективность. 26. Коррозионная активность СОЖ.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять основные положения химии, физики, математики и общетехнических наук к анализу основополагающих процессов технологических сред; - назначать режимы обработки при использовании технологических сред в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий; - применять технологические среды при формообразовании изделий и формировании требуемой микротопографии обработанной поверхности. 	Лабораторные занятия: <ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние СОЖ на усилия резания. 2. Влияние СОТС на деформацию металла при стружкообразовании. 3. Влияние СОТС и геометрии резца на температуру в зоне резания. 4. Оценка влияния смазки на коэффициент трения скольжения.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками о перспективах развития технологических сред; - навыками о процессах применения технологических сред; - навыками о типовых процессах производства промышленных технологических сред. 	Дать информацию о перспективах развития и применения технологических сред, о типовых процессах производства промышленных технологических сред на примере действующих предприятий. Пример 1. По заданию преподавателя, применительно к ПАО ММК.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Интенсификация процессов резания технологическими средами» 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.