



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)

***СОВРЕМЕННОЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ
ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ РЕЗАНИЕМ***

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
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  Р.Р. Дёма

Рецензент:

профессор кафедры Механики, канд. техн. наук  О.С. Железков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины «Современное высокотехнологичное оборудование для обработки материалов резанием» является: формирование у обучаемых представления о современных прогрессивных инструментальных материалах, приобретения знаний по физико-химическим и служебным свойствам инструментальных материалов и их применению для изготовления высокопроизводительных инструментов для механической обработки.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Современное высокотехнологичное оборудование для обработки материалов резанием входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Научные аспекты размерной формообразующей обработки

Инновационные технологии в машиностроении

Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств

Расчетно-прикладная механика процесса резания

Сервис и технический регламент систем машиностроительных производств

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

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Инновационные процессы в научных исследованиях

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Современное высокотехнологичное оборудование для обработки материалов резанием» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-19 способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры)	
Знать	- основные понятия и определения в области применения прогрессивных инструментальных материалов для различного вида оборудования; - виды прогрессивного оборудования для обработки материалов резанием (в том числе ЧПУ); - применение высокотехнологичного оборудования для обработки материалов резанием (в том числе ЧПУ).
Уметь	- обсуждать способы эффективного решения применения прогрессивных инструментальных материалов деталей и металлообрабатывающих станков; - распознавать эффективные решения применения современного высокотехнологичного оборудования для обработки материалов резанием (в том числе ЧПУ станки); - применять свои знания в профессиональной деятельности, а так же приобретать новейшие знания в области металлообработки

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками работы на ГПМ, РПК и автоматических линиях; - способами оценивания значимости и практической пригодности применения того или иного оборудования для конкретных случаев изготовления деталей машин и оборудования; - навыками и методами обобщения результатов экспериментов и исследований по выяснению наиболее эффективного применения оборудования для обеспечения высокопроизводительной и качественной обработки.
---------	---

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 71 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 Тема 1. «История и тенденции развития оборудования для обработки материалов резанием» Лабораторная работа №1. «Требования, предъявляемые к инструментальным материалам для лезвийных, абразивных и деформирующих инструментов» Тема 2. «Прогрессивные технологии получения инструментальных материалов» Лабораторная работа №2 «Прогрессивные технологии получения инструментальных материалов»	3	6	6/2И		25	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, доклад, презентация. Промежуточная аттестация (зачет)	ПК-19
Итого по разделу		6	6/2И		25			
2. Раздел 2								

2.1 Тема 3: «Станки с числовым программным управлением. Тенденции и последние нововведения» Лабораторная работа № 3 «Прогрессивные конструкции инструментов из сверхтвердых материалов» Тема 4: «Гибкие производственные модули»	3	6	6/2И		25	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, доклад, презентация. Промежуточная аттестация (зачет).	ПК-19
Итого по разделу		6	6/2И		25			
3. Раздел 3								
3.1 Тема 5: «Автоматические линии. Тенденции и последние нововведения» Лабораторная работа № 4 «Применение металлокерамических, минералокерамических и сверхтвердых материалов для деформирующих инструментов» Тема 9: «Наноматериалы в обработке резанием»	3	6	6/2И		21	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, доклад, Защита лабораторной работы. Промежуточная аттестация (зачет).	ПК-19
Итого по разделу		6	6/2И		21			
Итого за семестр		18	18/6И		71		зачёт	
Итого по дисциплине		18	18/6И		71		зачет	ПК-19

5 Образовательные технологии

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

Традиционные формы обучения:

- лабораторные занятия для формирования представления о нанотехнологиях, процессов и оборудования механической обработки резанием;
- информационные – для ознакомления обучающихся с передовыми достижениями в области современного оборудования механической обработки резанием;
- проблемные - для развития навыков по выработке решений по возможности и целесообразности использования оборудования в типовых и нетиповых процессах.

Активные и интерактивные формы обучения:

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

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. Сибикин, М. Ю. Технологическое оборудование. Металлорежущие станки : учебник / М.Ю. Сибикин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-700-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021814> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Полушин, Н.И. Сверхтвердые материалы: процессы получения и свойства сверхтвердых материалов: практикум. [Электронный ресурс] / Н.И. Полушин, А.И. Лаптев, М.Н. Сорокин, М.С. Овчинникова. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2014. — 54 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/69768> — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность : учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 161 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-536-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1085896>. – Режим доступа: по подписке.

2. Балла, О. М. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ : учебное пособие / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2655-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97677> (дата обращения: 17.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Огарков, Н. Н. Расчетно-прикладная механика процесса резания : учебное пособие / Н. Н. Огарков, Е. С. Шеметова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 70 с. : ил., табл., схемы. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3285.pdf&show=dcatalogues/1/1137416/3285.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

2. Огарков, Н. Н. Расчеты в прикладной механике процесса резания : лабораторный практикум / Н. Н. Огарков, Е. С. Шеметова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3439.pdf&show=dcatalogues/1/1514262/3439.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

3. Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Проектирование гибкой производственной системы. Лабораторный практикум : учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова ; под общей редакцией П. С. Романова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-3604-0. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119620> (дата обращения: 17.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Технология машиностроения"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Технология конструкционных материалов"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Технология и оборудование сварки"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
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/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.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:

1. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

3. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Темы для самостоятельной работы

Тема 1: «История и тенденции развития инструментальных материалов»

Тема 2: «Требования, предъявляемые к инструментальным материалам для лезвийных, абразивных и деформирующих инструментов.»

Тема 3: «Прогрессивные технологии получения инструментальных материалов»

Тема 4: «Физико-механические и эксплуатационные свойства мелкодисперсных инструментальных материалов»

Тема 5: «Прогрессивные конструкции инструментов из сверхтвердых материалов»

Тема 6: «Производство и применение сверх-твердых инструментальных материалов»

Тема 7: «Пасты, суспензии из сверхтвердых материалов»

Тема 8: «Применение металлокерамических, минералокерамических и сверхтвердых материалов для деформирующих инструментов»

Тема 9: «Наноматериалы в инструментальном производстве»

Итого по дисциплине

Перечень теоретических вопросов к зачету:

1. История и тенденции развития инструментальных материалов.
2. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам для лезвийных инструментов.
3. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам для абразивных инструментов.
4. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам для деформирующих инструментов.
5. Прогрессивные технологии получения инструментальных материалов.
6. Физико-механические свойства мелкодисперсных инструментальных материалов.
7. Эксплуатационные свойства мелкодисперсных инструментальных материалов.
8. Прогрессивные конструкции инструментов из сверхтвердых материалов.
9. Производство сверхтвердых инструментальных материалов.
10. Применение сверхтвердых инструментальных материалов.
11. Пасты, суспензии из сверхтвердых материалов.
12. Применение металлокерамических материалов для деформирующих инструментов.
13. Применение минералокерамических материалов для деформирующих инструментов.
14. Применение сверхтвердых материалов для деформирующих инструментов.
15. Наноматериалы в инструментальном производстве.
16. Применение алмазных материалов в металлообработке.
17. Характеристики алмазных шлифовальных кругов.
18. Назначение и использование алмазных паст.
19. Характеристики алмазных брусков и их применение.
20. Повышение производительности металлообработки за счет применения на операциях обработки алмазных резцов.
21. Алмазный инструмент для правки шлифовальных кругов.
22. Алмазно-металлические карандаши.
23. Применение в качестве инструментальных материалов различных видов дроби.
24. Абразивные инструменты из эльбора и его применение.
25. Критерии выбора инструмента из сверхтвердых материалов.

Пример тестового контроля:

Тест.

Какой из инструментальных материалов состоит из углерода:

1. Твердый сплав;
2. Композит;
3. Быстрорежущая сталь;
4. Минералокерамика;
5. Алмаз.

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
Код и содержание компетенции: ПК-19 способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры).		
Знать	-основные понятия и определения в области применения прогрессивных инструментальных материалов для различного вида оборудования; - виды прогрессивного оборудования для обработки материалов резанием (в том числе ЧПУ); - где применяются высокотехнологичное оборудование для обработки материалов резанием (в том числе ЧПУ).	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История и тенденции развития инструментальных материалов. 2. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам для лезвийных инструментов. 3. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам для абразивных инструментов. 4. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам для деформирующих инструментов. 5. Прогрессивные технологии получения инструментальных материалов. 6. Понятие металлорежущий станок. Классификация. 7. Универсальные станки. Назначение. 8. Специальные станки. Назначение. 9. Полуавтоматы. Назначение. 10. Точность станков. Классификация. 11. Размерные ряды станков. Их взаимосвязь с точностью. 12. Движения в станках. Главное движение резания. 13. Движения в станках. Движение подачи. 14. Движения в станках. Движение деления. 15. Движения в станках. Движения обката. 16. Движения в станках. Дифференциальное движение. 17. Управление станком. Органы управления. 18. Производительность оборудования. 19. Прочность узлов станка. 20. Точность узлов станка.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>21. Жёсткость узлов станка. Её влияние на точность обработки и режимы резания.</p> <p>22. Деформации в станке. Типы. Виды. Характер.</p> <p>23. Износостойкость. График изнашивания трущихся поверхностей.</p> <p>24. Стойкость оборудования к тепловым воздействиям.</p> <p>25. Виброустойчивость оборудования.</p> <p>26. Передачи, применяемые в станках. Классификация.</p> <p>27. Передачи вращательного движения. Виды. Преимущества и недостатки каждой.</p> <p>28. Передачи поступательного движения. Виды. Преимущества и недостатки каждой.</p> <p>29. Кривошипно-кулисные механизмы.</p> <p>30. Кулачковые механизмы.</p> <p>31. Передачи периодических движений.</p> <p>32. Механизмы реверса. Назначение. Конструкция.</p> <p>33. Коробки скоростей. Назначение. Управление. Основные виды.</p> <p>34. Коробки подач. Назначение. Управление. Основные виды.</p> <p>35. Система смазывания и охлаждения. Назначение. Виды.</p> <p>36. Кинематические схемы станков. Основные приёмы наладки станка по его кинематике.</p> <p>37. Резание металлов, припуск, режущий клин, поверхности заготовки.</p> <p>38. Движения при резании металлов.</p> <p>39. Элементы режима резания. Скорость, подача, глубина.</p> <p>40. Основные виды резания.</p> <p>41. Конструктивные элементы резца.</p> <p>42. Геометрические параметры резца.</p> <p>43. Виды стружки. Усадка стружки.</p> <p>44. Явление наклёпа и наростообразования.</p> <p>45. Возникновение шероховатости обработанной поверхности.</p>
Уметь	- обсуждать способы эффективного решения применения прогрессивных инструментальных материалов деталей и	<p>Перечень лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ. 2. Технологическая наладка фрезерного станка с ЧПУ на обработку детали

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>металлообрабатывающих станков; - распознавать эффективные решения применения современного высокотехнологичного оборудования для обработки материалов резанием (в том числе ЧПУ станки); - применять свои знания в профессиональной деятельности, а так же приобретать новейшие знания в области металлообработки</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Разработка УП обработки на РТК 4. Разработка УП обработки деталей с использованием САП. 5. Особенности программирования ПР и РТК. 6. Расчет контуров детали 7. Расчет элементов траектории инструмента 8. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ 9. Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ 10. Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ 11. САП для станков с ЧПУ 12. Особенности программирования ПР и РПК 13. Автоматизированное рабочее место оператора станков с ЧПУ, РТК и АЛ.
Владеть	<p>- практическими навыками работы на ГПМ, РПК и автоматических линиях; - способами оценивания значимости и практической пригодности применения того или иного оборудования для конкретных случаев изготовления деталей машин и оборудования; - навыками и методами обобщения результатов экспериментов и исследований по выяснению наиболее эффективного применения оборудования для обеспечения высокопроизводительной и качественной обработки.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологической наладкой сверлильного станка с ЧПУ для обработки отверстий (Составление карты наладки с расчетными размерами и траектории движения обработки). 1. Технологической наладкой токарного станка с ЧПУ (Составление карты наладки с расчетными размерами и траектории движения обработки). 2. Технологической наладкой фрезерного станка с ЧПУ (Составление карты наладки с расчетными размерами и траектории движения обработки). Составление УП. Эскиз.

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

Промежуточная аттестация 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.