



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)

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ 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	1
Семестр	1

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 «Научные основы обработки материалов резанием» является формирование научных представлений об основополагающих и сопутствующих процессах резания, повышение исходного уровня знаний по применению различных режущих инструментов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Научные основы обработки материалов резанием входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Требуется подготовка по программам бакалавриата.

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

Технологическое обеспечение качества

Расчетно-прикладная механика процесса резания

Наукоемкие конструкторско-технологические решения

Система автоматизированного проектирования в машиностроении

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Научные основы обработки материалов резанием» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-15 способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи
Знать	- научные основы обработки материалов резанием и их связи с естественными, математическими и общетехническими науками; - основные аспекты математического моделирования процесса резания, обобщенные зависимости между статическими и кинематическими параметрами рабочей части инструмента; - методы схематизации и математического моделирования процессов поверхностного пластического деформирования и способы решения задач по оценке энергосиловых параметров.
Уметь	- применять методы теории пластичности к расчету характеристик механики процесса резания; - применять системный подход к описанию процессов резания; - составлять и реализовывать расчетные схемы процессов поверхностного пластического деформирования с использованием основных положений теорий упругости, пластичности и разрушения.
Владеть	- навыками решения расчетно-прикладных задач по определению энергосиловых параметров процесса и характеристик поверхностного слоя после поверхностного пластического деформирования и оценки адекватности решений.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 38,3 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,3 акад. часов
- самостоятельная работа – 70 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

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.								
1.1 Тема 1. «Научные основы обработки материалов резанием и их связи с естественными, математическими и общетехническими науками»	1		4/И		10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа.	ПК-15
Итого по разделу			4/И		10			
2.								
2.1 Тема 2. «Основные аспекты математического моделирования процесса резания. Обобщенные зависимости между статическими и кинематическими параметрами рабочей части инструмента»	1		4/И		10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа.	ПК-15
Итого по разделу			4/И		10			
3.								
3.1 Тема 3. «Введение в теорию напряженно-деформированного состояния материала при резании»	1		4/И		8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа.	ПК-15

Итого по разделу			4/2И		8			
4.								
4.1	Тема 4. «Современные подходы к описанию механики процесса резания. Применение методов теории пластичности и разрушения к расчету характеристик механики процесса резания»	1	12/2И			Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа.	ПК-15
Итого по разделу			12/2И					
5.								
5.1	Тема 5. «Теплофизика процесса резания и ее связь с фундаментальными науками»	1	4/2И		8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа.	ПК-15
Итого по разделу			4/2И		8			
6.								
6.1	Тема 6. «Применение научных положений трибологии к описанию контактных явлений при резании и к теории износа режущего инструмента»	1	4/1И		8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа.	ПК-15
Итого по разделу			4/1И		8			
7.								
7.1	Тема 7. «Современные научные представления о закономерностях формирования поверхностного слоя детали в процессе обработки резанием».	1	2/2И		10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа.	ПК-15
Итого по разделу			2/2И		10			
8.								

8.1 Тема 8. «Научные подходы к оптимизации режимов резания при лезвийной обработке и шлифовании»	1		2/1И	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект Лабораторная работа.	ПК-15
Итого по разделу			2/1И	10			
9.							
9.1 Контроль.	1			6	Перечень контрольных вопросов к экзамену.	Экзамен.	ПК-15
Итого по разделу				6			
Итого за семестр			36/12И	70		экзамен	
Итого по дисциплине			36/12И	70		экзамен	ПК-15

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины "Научные основы обработки материалов резанием" применяются следующие образовательные технологии:

5.1. Используются наглядные пособия, образцы, заготовки, источники питания, металлорежущее оборудование.

5.3. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, для чего при проведении отдельных занятий и организации самостоятельной работы студентов используются электронные версии курса лекций и расчетной работы.

5.4. Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе при расчетах на лабораторных занятиях, направленная на решение общей задачи путем сложения результатов индивидуальной работы членов группы.

5.5. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей и их группировка в контексте решаемой задачи.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

- устный опрос об усвоении предыдущей темы занятия;
- оформление и сдача лабораторных работ;
- составление промежуточного рейтинга.

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. 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. Зубарев, Ю.М. Введение в инженерную деятельность. Машиностроение: учебное пособие / Ю.М. Зубарев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 232 с. - ISBN 978-5-8114-2694-2. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/104944> (дата обращения: 19.11.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зубарев, Ю.М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении: учебное пособие / Ю.М. Зубарев. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 400 с. - ISBN 978-5-8114-1856-5. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/64330> (дата обращения: 19.11.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Огарков, Н.Н. [Текст]: Расчетно-прикладная механика процесса резания: учеб. пособие / Н.Н. Огарков, Е.С. Шеметова. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2017. 70 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
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

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 лабораторных занятий:

1. Металлорежущие станки.
2. Мерительный инструмент.
3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
4. Микротвердомер.
5. Режущий инструмент.

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

Перечень теоретических вопросов к экзамену:

1. Научные основы обработки материалов резанием и их связи с естественными, математическими и общетехническими науками.
2. Основные аспекты математического моделирования процесса резания.
3. Обобщенные зависимости между статическими и кинематическими параметрами рабочей части инструмента.
4. Введение в теорию напряженно-деформированного состояния материала при резании.
5. Современные подходы к описанию механики процесса резания.
6. Применение методов теории пластичности и разрушения к расчету характеристик механики процесса резания.
7. Теплофизика процесса резания и ее связь с фундаментальными науками.
8. Применение научных положений трибологии к описанию контактных явлений при резании.
9. Применение научных положений трибологии к теории износа режущего инструмента.
10. Современные научные представления о закономерностях формирования поверхностного слоя детали в процессе обработки резанием.
11. Научные подходы к оптимизации режимов резания при лезвийной обработке.
12. Научные подходы к оптимизации режимов резания при шлифовании.
13. Основные научные положения теории шлифования.
14. Применение системного подхода к описанию процесса шлифования.

Перечень тем лабораторных занятий:

1. Аналитическое исследование модели процесса резания с одной плоскостью сдвига с экспериментальной проверкой ее адекватности.
2. Аналитическое исследование модели процесса резания с развитой зоной пластической деформации веерообразной формы с экспериментальной проверкой ее адекватности.
3. Аналитическое исследование модели процесса резания материалов с развитой зоной пластической деформации с параллельными границами.
4. Изучение научных подходов к оценке длины контакта стружки с резцом.
5. Изучение научных подходов к оценке напряженно-деформированного состояния обрабатываемого материала при стружкообразовании.
6. Изучение научных подходов к моделированию объемной деформации при стружкообразовании.
7. Определение скорости деформации материалов при стружкообразовании.

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-15: способность осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - научные основы обработки материалов резанием и их связи с естественными, математическими и общетехническими науками; - основные аспекты математического моделирования процесса резания, обобщенные зависимости между статическими и кинематическими параметрами рабочей части инструмента; - методы схематизации и математического моделирования процессов поверхностного пластического деформирования и способы решения задач по оценке энергосиловых параметров. 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Научные основы обработки материалов резанием и их связи с естественными, математическими и общетехническими науками. 2. Основные аспекты математического моделирования процесса резания. 3. Обобщенные зависимости между статическими и кинематическими параметрами рабочей части инструмента. 4. Введение в теорию напряженно-деформированного состояния материала при резании. 5. Современные подходы к описанию механики процесса резания. 6. Применение методов теории пластичности и разрушения к расчету характеристик механики процесса резания. 7. Теплофизика процесса резания и ее связь с фундаментальными науками. 8. Применение научных положений трибологии к описанию контактных явлений при резании. 9. Применение научных положений трибологии к теории износа режущего инструмента. 10. Современные научные представления о закономерностях формирования поверхностного слоя детали в процессе обработки резанием. 11. Научные подходы к оптимизации режимов резания при лезвийной обработке. 12. Научные подходы к оптимизации режимов резания при шлифовании. 13. Основные научные положения теории шлифования. 14. Применение системного подхода к описанию процесса шлифования.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять методы теории пластичности к расчету характеристик механики процесса резания; - применять системный подход к описанию процессов резания; - составлять и реализовывать расчетные схемы процессов поверхностного пластического деформирования с использованием основных положений теорий упругости, пластичности и разрушения. 	<p>Лабораторная работа: Изучение научных подходов к моделированию объемной деформации при стружкообразовании. Цель работы: изучить существующие научные подходы, применительно к моделированию объемной деформации при стружкообразовании. Выбрать преимущественный подход для конкретного условия задачи. Составить отчет. Сделать вывод.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> -навыками решения расчетно-прикладных задач по определению энергосиловых параметров процесса и характеристик поверхностного слоя после поверхностного пластического деформирования и оценки адекватности решений. 	<p>Выполнение расчетов по определению энергосиловых параметров процесса резания и анализ характеристик поверхностного слоя после поверхностного пластического деформирования.</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Научные основы обработки материалов резанием» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, умений и владений, и проводится в форме экзамена 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.

