



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

09.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ

Направление подготовки (специальность)

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств

Направленность (профиль/специализация) программы
Технология современных обрабатывающих комплексов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2023 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1045)

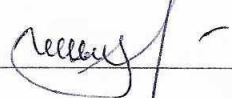
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
26.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
09.02.2023 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

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Научные основы обработки 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 резанием входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Методология и методы научного исследования

Инновационные технологии

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

Инновационные процессы в научных исследованиях

Надежность и диагностика технологических систем

Интенсификация процессов резания технологическими средами

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований;
ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств
ОПК-1.2	Выявляет приоритеты решения исследовательских задач в области машиностроения
ОПК-1.3	Выбирает критерии оценки исследований в области конструкторско-технологической подготовки производства

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 39,2 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 69,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

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 Научные основы обработки материалов резанием и их связи с естественными, математическими и общетехническими науками	2	4	2		10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа.	ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		4	2		10			
2.								
2.1 Основные аспекты математического моделирования процесса резания. Обобщенные зависимости между статическими и кинематическими параметрами рабочей части инструмента	2	2	2		10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа.	ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		2	2		10			
3.								

3.1 Введение в теорию напряженно-деформированного состояния материала при резании	2		2/0,2И		8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа.	ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу			2/0,2И		8			
4.								
4.1 Современные подходы к описанию механики процесса резания. Применение методов теории пластичности и разрушения к расчету характеристик механики процесса резания	2	2	4/1И			Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа.	ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		2	4/1И					
5.								
5.1 Теплофизика процесса резания и ее связь с фундаментальными науками	2	2	2/2И		8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа.	ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		2	2/2И		8			
6.								
6.1 Применение научных положений трибологии к описанию контактных явлений при резании и к теории износа режущего инструмента	2	2	2/1И		8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Лабораторная работа.	ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		2	2/1И		8			
7.								

7.1 Современные научные представления о закономерностях формирования поверхностного слоя детали в процессе обработки резанием	2	2	2/2И		10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект Лабораторная работа.	ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		2	2/2И		10			
8.								
8.1 Научные подходы к оптимизации режимов резания при лезвийной обработке и шлифовании	2	2	2/1И		9,9	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект Лабораторная работа.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		2	2/1И		9,9			
9.								
9.1 Контроль.	2	2			5,2	Перечень контрольных вопросов к экзамену.	Экзамен.	ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		2			5,2			
Итого за семестр		18	18/7,2И		69,1		экзамен	
Итого по дисциплине		18	18/7,2 И		69,1		экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины "Научные основы обработки 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. Пачурин, Г. В. Коррозионная долговечность изделий из деформационно-упрочненных металлов и сплавов : учебное пособие / Г. В. Пачурин. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1770-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211706> (дата обращения: 29.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бобровский, Н. М. Инновационные технологии механической обработки деталей машин поверхностно-пластическим деформированием : учебное пособие / Н. М. Бобровский, И. Н. Бобровский. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139639> (дата обращения: 29.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Зубарев, Ю.М. Введение в инженерную деятельность. Машиностроение: учебное по-собие / 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.

4. 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.

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
7Zip	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
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 оборудования: Стеллажи инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Приложение 1

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.

Приложение 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Индикаторы	Оценочные средства
		ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований;

Структурный элемент компетенции	Индикаторы	Оценочные средства
ОПК-1.1	<p>Формулирует цели и задачи в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств</p>	<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.
ОПК-1.2	<p>Выявляет приоритеты решения исследовательских задач в области машиностроения</p>	<p>Лабораторные занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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

Структурный элемент компетенции	Индикаторы	Оценочные средства
		<p>адекватности.</p> <p>3. Аналитическое исследование модели процесса резания материалов с развитой зоной пластической деформации с параллельными границами.</p> <p>4. Изучение научных подходов к оценке длины контакта стружки с резцом.</p> <p>5. Изучение научных подходов к оценке напряженно-деформированного состояния обрабатываемого материала при стружкообразовании.</p> <p>6. Изучение научных подходов к моделированию объемной деформации при стружкообразовании.</p> <p>7. Определение скорости деформации материалов при стружкообразовании.</p>
ОПК-1.3	Выбирает критерии оценки исследований в области конструкторско-технологической подготовки производства	Выполнение расчетов по определению энергосиловых параметров процесса резания и анализ характеристик поверхностного слоя после поверхностного пластического деформирования.

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.