



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 АСПЕКТЫ РАЗМЕРНОЙ ФОРМООБРАЗУЮЩЕЙ
ОБРАБОТКИ***

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	1
Семестр	2

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 № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  С.А. Кургузов

Рецензент:
профессор кафедры Механики, д-р техн. наук  О.С. Железков

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)

Целями освоения дисциплины «Научные аспекты размерной формообразующей обработки» является:

- формирование у обучающихся базовых знаний по применению современных подходов к формообразованию деталей,
- повышение уровня знаний в области механической обработки, достигнутого на предыдущей ступени образования,
- овладение обучающимися профессиональными компетенциями в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Научные аспекты размерной формообразующей обработки входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Инновационные технологии в машиностроении

Средства измерений и методы обработки результатов исследований процессов механической обработки

Информационные технологии в конструкторско-технологических решениях

Математическое моделирование в машиностроении

Научные основы обработки материалов резанием

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

Создание, использование и защита интеллектуальной собственности

Инновационные процессы в научных исследованиях

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Производственная-преддипломная практика

Система автоматизированного проектирования в машиностроении

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Научные аспекты размерной формообразующей обработки» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-18 способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы
Знать	Основы теоретических знаний процессов механической обработки и обработки давлением

Уметь	Проектировать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий; разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований,
Владеть	способностью готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 54,15 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,15 акад. часов
- самостоятельная работа – 90,15 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. Тема 1. Место и значение процесса резания при формообразовании деталей.								
1.1 Место и значение процесса резания при формообразовании деталей. История развития науки резания материалов. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитии теории резания материалов. Современные достижения науки резание материалов. Применение положений теории резания к разработке инновационных технологий формообразования деталей. Современные достижения в нанотехнологии резания.	2	2	4/4И	20	Подготовка к лабораторному занятию, Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Устный опрос еженедельно. Проверка самостоятельной работы студентов.	ПК-18	
Итого по разделу		2	4/4И	20				
2. Тема 2. Основные методы экспериментального исследования стружкообразования.								

2.1 Основные методы экспериментального исследования стружкообразования. Теоретический анализ процесса стружкообразования. Кинематические соотношения при образовании стружки. Размеры переходной пластически деформированной зоны при стружкообразовании. Устойчивость процесса резания при стружкообразовании.	2	2	4/4И		20	Подготовка к лабораторному занятию, Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Проверка самостоятельной работы студентов. Защита лабораторных работ	ПК-18
Итого по разделу		2	4/4И		20			
3. Тема 3. Напряженное состояние в переходной пластически деформированной зоне.								
3.1 Напряженное состояние в переходной пластически деформированной зоне. Закономерность распределения напряжений по плоскости сдвига. Факторы, определяющие величину угла скольжения и угла сдвига. Теоретические исследования по напряженно-деформированному состоянию срезаемого слоя. .	2	2	4/4И		30	Подготовка к лабораторному занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Проверка самостоятельной работы студентов. Защита лабораторных работ	ПК-18
Итого по разделу		2	4/4И		30			
4. Тема 4. Напряженно-деформированное состояние приконтактного слоя стружки.								

4.1. Напряженно-деформированное состояние приконтактного слоя стружки. Длина контакта стружки с режущим инструментом при образовании элементной и сливной стружек. Особенности трения в зоне контакта стружки с передней поверхностью инструмента. Распределение напряжений по передней поверхности инструмента. Контакт обрабатываемого материала по задней поверхности инструмента. Распределение напряжений в подрезцовом слое обрабатываемого материала. Глубина и степень наклепа поверхностного слоя обрабатываемой детали. Современные методы и средства определения напряженно-деформированного состояния поверхностного слоя детали. Применение ЭВМ для расчета характеристик напряженно-деформированного состояния срезаемого слоя в зоне контакта с инструментом.	2	2	6		20,15	Подготовка к лабораторному занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Устный опрос еженедельно. Еженедельная проверка самостоятельной работы студентов и лабораторных работ по каждой теме дисциплины; защита лабораторных работ	ПК-18
Итого по разделу		2	6		20,15			
5. Тема 5. Силы, действующие в зоне резания.								
5.1 Силы, действующие в зоне резания. Влияние различных факторов на равнодействующую сил резания и на ее составляющие. Современные методы расчета и измерений сил резания включая использование ЭВМ. Применение методов подобия, теории размерности и элементов теории пластичности и разрушения к расчету сил резания. Особенности расчета сил резания при срезании сверхтонких стружек (нанотехнологии резания).	2	2	8			Подготовка к лабораторному занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Устный опрос еженедельно. Проверка самостоятельной работы студентов. Защита лабораторных работ;	ПК-18
Итого по разделу		2	8					
6. Тема 6. Временные достижения в области теплофизики резания.								

6.1. Временные достижения в области теплофизики резания. Инновационные методы измерения температуры и исследование температурных полей в зоне резания. Влияния на температуру различных факторов процесса резания. Понятия оптимальной температуры резания. Моделирование тепловых потоков в зоне резания. Аналитические методы расчета температуры в зоне резания.	2	2	6			Подготовка к лабораторному занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Устный опрос еженедельно. Проверка самостоятельной работы студентов	ПК-18
Итого по разделу		2	6					
7. Тема 7. Физическая природа изнашивания инструмента.								
7.1 Физическая природа изнашивания инструмента. Критерии затупления инструмента. Взаимосвязь износа и стойкости инструмента. Износостойкость материалов режущих инструментов. Прогнозирование износа режущего инструмента. Применение основных закономерностей триботехники к теории износа инструмента.	2	4	2			Подготовка к лабораторному занятию, Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Проверка самостоятельной работы студентов. Защита лабораторных работ;	ПК-18
Итого по разделу		4	2					
8. Тема 8. Понятие обрабатываемости. Обрабатываемость конструкционных материалов.								
8.1 Понятие обрабатываемости. Обрабатываемость конструкционных материалов. Взаимосвязь обрабатываемости и качества поверхности детали обработанной резанием. Формирование шероховатости и физико-механических свойств поверхностного слоя при обработке резанием. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства детали. Современные методы повышения обрабатываемости материалов резанием.	2	1				Подготовка к лабораторному занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Проверка самостоятельной работы студентов, курсовых проектов.	ПК-18
Итого по разделу		1						
Итого за семестр		17	34/12И		90,15		экзамен	

Итого по дисциплине	17	34/12И	90,15	экзамен	ПК-18
---------------------	----	--------	-------	---------	-------

5 Образовательные технологии

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

Традиционные формы обучения:

- обзорные лекции для ознакомления с основными подходами к методологиям исследований в области машиностроения;
- информационные - для ознакомления с периодической литературой, стандартами, справочной и нормативной литературой;
- проблемная - для развития навыков по методологии исследований, по выбору методов и средств при исследовании различных процессов в области машиностроения.

Активные и интерактивные формы обучения:

- вариативный опрос;
- дискуссии;
- устный опрос;
- совместная работа в малых группах (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. Карандашов, К.К. Обработка металлов резанием : учеб. пособие / К.К. Карандашов, В.Д. Клопотов ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2017. - 268 с. - ISBN 978-5-4387-0777-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043882> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Рыжкин, А. А. Резание материалов: Лабораторный практикум: Учебное пособие / А.А. Рыжкин, А.Г. Схиртладзе, М.М. Алиев; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Ростов н/Д: ИЦ ДГТУ, 2008. - 176 с. (e-book)ISBN 978-5-16-012054-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/331900> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Константинов, И. Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением : учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. — 2-е изд., стереотип. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 487 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015276-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021707> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Кургузов С.А. Научные аспекты размерной формообразующей обработки: Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств". Магнитогорск: МГТУ, 2014.

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	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ . Комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам.

Учебная аудитория для проведения механических испытаний.

Учебная аудитория для проведения металлографических исследований
Микроскопы МИМ-6, МИМ-7.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийный проектор, экран

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Приложение 1

«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

Перечень примерных теоретических вопросов к экзамену:

1. Виды методов научных исследований.
2. Выбор методов научных исследований и её инструментария.
3. Выбор варианта обработки исследовательских данных.
4. Проблемы выбора методологии научных исследований.
5. Методология теоретических и экспериментальных исследований.
6. Особенности применения статистических методов в научных исследованиях.
7. Подбор рациональной методики исследования заданного производственного процесса.
8. Роль инструментального оснащения научного исследования.

Приложение 2

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
<p>ПК-18: способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы</p>		
Знать	<p>Основы теоретических знаний процессов механической обработки и обработки давлением</p>	<p>Перечень примерных теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды научных исследований. 2. Выбор методов научных исследований и её инструментария. 3. Выбор варианта обработки исследовательских данных. 4. Проблемы выбора методологии научных исследований. 5. Методология теоретических и экспериментальных исследований. 6. Особенности применения статистических методов в научных исследованиях. 7. Подбор рациональной методики исследования заданного производственного процесса. 8. Роль инструментального оснащения научного исследования. 9. Возможные пути дальнейшего развития научной работы студентов на кафедре технологий, сертификации.
Уметь	<p>Проектировать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий; разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей,</p>	<p>Практические задания:</p> <p>С использованием методологического подхода решить задачу научной направленности в области:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Производственно-технической инфраструктуры предприятий; - Систем, технологий и организации услуг на предприятиях автосервиса; - Технологии формоизменения при механической обработке; <p>и т.п.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований,	
Владеть	способностью готовить отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, управлять результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Доложить основные моменты реферата на тему «Аналитический обзор о современном состоянии мировых достижений в исследованиях и моделировании транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов» <i>(согласно теме индивидуального задания)</i>

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

Согласно п. 40 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301) порядок проведения промежуточной аттестации включает в себя систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Если указанная система оценивания отличается от системы оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено» (далее – пятибалльная система), то организация устанавливает правила перевода оценок, предусмотренных системой оценивания, установленной организацией, в пятибалльную систему.

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, 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.