



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)

***МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В
МАШИНОСТРОЕНИИ***

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  С.А.Кургузов

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями преподавания дисциплины (модуля) «Методология научных исследований в машиностроении» являются: формирование представлений о методологии научных исследований в машиностроении, повышение исходного уровня знаний по выбору и анализу методик проведения исследований применительно к технологии изготовления машиностроительных изделий.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Методология научных исследований в машиностроении входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

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

Научные аспекты размерной формообразующей обработки

Расчетно-прикладная механика процесса резания

Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств

Технологическое обеспечение качества

Инновационные технологии в машиностроении

История и методология науки и производства

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

Интенсификация процессов резания модификацией рабочей поверхности инструмента

Интенсификация процессов резания технологическими средами

Наукоемкие конструкторско-технологические решения

Научно-исследовательская работа

Прогрессивные инструментальные материалы

Создание, использование и защита интеллектуальной собственности

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методология научных исследований в машиностроении» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-1 способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач

Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные принципы методологии научных исследований в машиностроении; - особенности методологии исследований при решении базовых проблем и прикладных задач; опыт применения различных методик исследования на отечественных и зарубежных машиностроительных предприятиях; - методы моделирования технологических процессов изготовления деталей машин; методы обработки экспериментальных данных и представление результатов на бумажном и электронном носителях
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять экспериментальные и теоретические методы исследования в области машиностроения; - выбирать методы исследования применительно к процессам резания, поверхностному пластическому деформированию деталей, износу инструмента и теплофизических явлений в технологических системах; - прогнозировать уровень технического состояния объектов машиностроения; представлять результаты научно-технических исследований в виде отчетов по НИР.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками постановки задач и применения методов исследования для получения новой информации; - процедурой проведения экспериментов, обработки экспериментальных данных и представление результатов в табличной или графической форме; - опытом разработки рекомендаций для внедрения в производство или учебный процесс и представление результатов исследования в виде отчетов по НИР.
<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	<ul style="list-style-type: none"> - основные методики, рабочие планы; - основные методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок; - методы моделирования технологических процессов изготовления деталей машин; методы обработки экспериментальных данных и представление результатов на бумажном и электронном носителях.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять планы, рабочие программы; - методы моделирования технологических процессов изготовления деталей машин; методы обработки экспериментальных данных и представление результатов на бумажном и электронном носителях; - прогнозировать уровень научно-технических отчетов, обзоров и публикации по результатам выполненных и исследованных работ
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками постановки методик, планов, рабочих программ; - процедурой разработки методик, рабочих планов и программ; - опытом разработки рабочих планов и программ, перспективных технических разработок.

ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	
Знать	- основные методики, рабочие планы; - основные методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок; - методы моделирования технологических процессов изготовления деталей машин; методы обработки экспериментальных данных и представление результатов на бумажном и электронном носителях.
Уметь	- применять планы, рабочие программы; - методы моделирования технологических процессов изготовления деталей машин; методы обработки экспериментальных данных и представление результатов на бумажном и электронном носителях; - прогнозировать уровень научно-технических отчетов, обзоров и публикации по результатам выполненных и исследованных работ
Владеть	- навыками постановки методик, планов, рабочих программ; - процедурой разработки методик, рабочих планов и программ; - опытом разработки рабочих планов и программ, перспективных технических разработок.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 39,2 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 105,1 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. «Методология исследования металлорежущего инструмента»								
1.1 Тема 2. «Методология исследования металлорежущего инструмента»	3	6			35,1	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, доклад, презентация	ПК-1, ПК-18, ОПК-2
1.2 Лабораторная работа №3 «Методология исследования процессов поверхностно-пластического деформирования»			4/3И			Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, защита лабораторной работы	ПК-1, ОПК-2

1.3 Лабораторная работа №4 «Методология исследования теплофизики резания и поверхностно-пластического деформирования деталей»			2/3И			Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, защита лабораторной работы	ПК-1, ОПК-2
Итого по разделу		6	6/6И		35,1			
2. Тема 2. «Методология исследования станочной оснастки»								
2.1 Тема 4. «Методология исследования станочной оснастки»		6			35	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, доклад, презентация	ПК-1, ПК-18, ОПК-2
2.2 Лабораторная работа №5 «Методология исследования режущих и трибологических свойств инструмента»	3		4			Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, защита лабораторной работы	ПК-1, ОПК-2
2.3 Лабораторная работа №6 «Методология исследования процессов абразивной обработки»			4			Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, защита лабораторной работы	ПК-1, ОПК-2
Итого по разделу		6	8		35			
3. Тема 3. «Методология исследования металлорежущего оборудования»								
3.1 Тема 5. «Методология исследования металлорежущего оборудования»	3	6	4		35	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, доклад, презентация	ПК-1, ПК-18, ОПК-2
Итого по разделу		6	4		35			
Итого за семестр		18	18/6И		105,1		экзамен	
Итого по дисциплине		18	18/6И		105,1		экзамен	ПК-1, ПК-18, ОПК-2

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. Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие / В. П. Должиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2393-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/81559> (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-5697-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145848> (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. И. Половинкин. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-4603-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123469> (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Конопатов, С. Н. Алгоритмы решения нестандартных задач : учебник / С. Н. Конопатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114- 4619-3. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139299> (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Огарков, Н.Н, Мурзаева, Е.А. [Текст]: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Методология научных исследований процессов резания и трибологических свойств инструмента» для студентов направления 151900.68. — Магнитогорск: Изд-во МГТУ им.Г.И.Носова, 2011.-60с.

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
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
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:

Лекционная аудитория
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Плакаты по темам дисциплины

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий:

Лаборатория ТМС

1. Металлорежущие станки.

2. Режущий инструмент.

3. Измерительная аппаратура: частотомер АСН-8323, осциллограф цифровой.

4. Термопары хромель-алюмель.

5. Тарировочные графики естественной термопары сталь 45-Т15К6.

7. Инструментальный микроскоп.

8. Твердомер Бринелля.

9. Твердомер Роквелла.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

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

Помещение для хранения учебно-методической документации:

Шкафы для хранения учебно-методической документации.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Перечень теоретических вопросов к экзамену:

1. Понятие о методологии научных исследований и ее сущности.
2. Виды методологий научных исследований.
3. Выбор методологии научных исследований и её инструментария.
4. Выбор варианта обработки исследовательских данных.
5. Проблемы выбора методологии научных исследований.
6. Методология теоретических и экспериментальных исследований.
7. Особенности применения статистических методов в научных исследованиях.
8. Подбор рациональной методологии исследования заданного производственного процесса.
9. 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
ОПК-2: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
Знать	структуру и основные характеристики методологических концепций при анализе транспортных и транспортно-технологических, в фундаментальных общеинженерных науках и в профессиональной деятельности	Перечень теоретических вопросов: 1. Понятие о методологии научных исследований и ее сущности. 2. Виды методологий научных исследований. 3. Выбор методологии научных исследований и её инструментария. 4. Выбор варианта обработки исследовательских данных. 5. Проблемы выбора методологии научных исследований. 6. Методология теоретических и экспериментальных исследований.
Уметь	находить наиболее эффективное решение научных задач и фундаментальных общеинженерных наук с использованием методологических подходов	Практические задания: С использованием методологического подхода решить задачу научной направленности в области: - Технологических процессов технического обслуживания и ремонта ТиТТМО; - Производственно-технической инфраструктуры предприятий; - Систем, технологий и организации услуг на предприятиях автосервиса; - Организации государственного учета и контроля технического состояния ТиТТМО; - Технологии производства и ремонта Т иТТМО;
Владеть	навыками и методиками обобщения результатов решения научных задач с использованием методологических подходов и готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности	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» (согласно теме индивидуального задания)

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	<ul style="list-style-type: none"> - основные методики, рабочие планы; - основные методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок; - методы моделирования технологических процессов изготовления деталей машин; методы обработки экспериментальных данных и представление результатов на бумажном и электронном носителях. 	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методология теоретических и экспериментальных исследований. 2. Особенности применения статистических методов в научных исследованиях. 3. Подбор рациональной методологии исследования заданного производственного процесса. 4. Роль инструментального оснащения научного исследования. 5. Возможные пути дальнейшего развития научной работы студентов на кафедре технологий
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять планы, рабочие программы; - методы моделирования технологических процессов изготовления деталей машин; методы обработки экспериментальных данных и представление результатов на бумажном и электронном носителях; - прогнозировать уровень научно-технических отчетов, обзоров и публикации по результатам выполненных и исследованных работ 	<p>Практические задания:</p> <p>С использованием методологического подхода решить задачу научной направленности в области:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Технологических процессов технического обслуживания и ремонта; - Производственно-технической инфраструктуры предприятий;
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками постановки методик, планов, рабочих программ; - процедурой разработки методик, рабочих планов и программ; - опытом разработки рабочих планов и программ, перспективных технических разработок. 	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>Доложить основные моменты реферата на тему «Аналитический обзор о современном состоянии мировых достижений в исследованиях и моделировании процессов и их элементов» (согласно теме индивидуального задания)</p>

ПК-1: способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств

различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные принципы методологии научных исследований в машиностроении; - особенности методологии исследований при решении базовых проблем и прикладных задач; опыт применения различных методик исследования на отечественных и зарубежных машиностроительных предприятиях; - методы моделирования технологических процессов изготовления деталей машин; методы обработки экспериментальных данных и представление результатов на бумажном и электронном носителях 	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие о методологии научных исследований и ее сущности. 2. Виды методологий научных исследований. 3. Выбор методологии научных исследований и её инструментария. 4. Роль инструментального оснащения научного исследования. 5. Возможные пути дальнейшего развития научной работы студентов на кафедре технологий, сертификации и сервиса автомобилей
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять экспериментальные и теоретические методы исследования в области машиностроения; - выбирать методы исследования применительно к процессам резания, поверхностному пластическому деформированию деталей, износу инструмента и теплофизических явлений в технологических системах; - прогнозировать уровень технического состояния объектов машиностроения; представлять результаты научно-технических исследований в виде отчетов по НИР. 	<p>Практические задания:</p> <p>С использованием методологического подхода решить задачу научной направленности в области:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Организации государственного учета и контроля технического состояния; - Технологии производства и ремонта;
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками постановки задач и применения методов исследования для получения новой информации; 	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>Определить основные моменты реферата на тему «Обзор о современном состоянии</p>

	<ul style="list-style-type: none">- процедурой проведения экспериментов, обработки экспериментальных данных и представление результатов в табличной или графической форме;- опытом разработки рекомендаций для внедрения в производство или учебный процесс и представление результатов исследования в виде отчетов по НИР.	мировых достижений в исследованиях и моделировании металлообрабатывающего оборудования» (согласно теме индивидуального задания)
--	--	---

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

Промежуточная аттестация включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и 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.