



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 И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Аддитивные технологии в машиностроении

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	1

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1025)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения 25.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  Р.Р. Дема

Рецензент:

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

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 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 2023 - 2024 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)

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 и методы научного исследования входит в обязательную 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:

Подготовка и сдача государственного экзамена

Проектирование технологии послойного синтеза

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методология и методы научного исследования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков

УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития
ОПК-7 Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения;	
ОПК-7.1	Осуществляет маркетинговые исследования и подготавливает бизнес-план выпуска и реализации конкурентоспособных изделий; разрабатывает методику программ исследования методов сбора и обработки первичной и вторичной информации в области машиностроения

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;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

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. Тема 1. «Методология исследования металлорежущего инструмента»								
1.1 Тема 2. «Методология исследования металлорежущего инструмента»	1	6			32	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, доклад, презентация	
1.2 Лабораторная работа №3 «Методология исследования механики процессов поверхностно-пластического деформирования»				2/2И		Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, защита лабораторной работы	
1.3 Лабораторная работа №4 «Методология исследования теплофизики резания и поверхностно-пластического деформирования деталей»				4/4И		Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, защита лабораторной работы	
Итого по разделу		6		6/6И	32			
2. Тема 2. «Методология исследования станочной оснастки»								
2.1 Тема 4. «Методология исследования станочной оснастки»	1	6			29	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, доклад, презентация	

2.2 Лабораторная работа №5 «Методология исследования режущих и трибологических свойств инструмента»				2		Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, защита лабораторной работы	
2.3 Лабораторная работа №6 «Методология исследования процессов абразивной обработки»				5		Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, защита лабораторной работы	
Итого по разделу		6		7	29			
3. Тема 3. «Методология исследования металлорежущего оборудования»								
3.1 Тема 5. «Методология исследования металлорежущего оборудования»	1	6		5/1,2И	10	Изучение литературы, подготовка конспекта, доклада, презентации или реферата	Конспект, доклад, презентация	
Итого по разделу		6		5/1,2И	10			
Итого за семестр		18		18/7,2И	71		зачёт	
Итого по дисциплине		18		18/7,2И	71		зачет	

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.

3 Методология научного исследования : учебник / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-5355-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139253> (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

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.

Приложение 1

Перечень теоретических вопросов к зачету:

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.
10. Возможные пути дальнейшего развития научной работы студентов на кафедре технологий, сертификации и сервиса автомобилей

Приложение 2

7 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>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p> <p>УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1.2: Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет проблемную ситуацию, и проектирует процессы по их устранению</p> <p>УК-1.3: Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p>		
Знать	структуру и основные характеристики методологических концепций при анализе транспортных и транспортно-технологических, в фундаментальных инженерных науках и в профессиональной деятельности	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></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. 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. 10. Возможные пути дальнейшего развития научной работы студентов на кафедре технологий, сертификации и сервиса автомобилей
Уметь	находить наиболее эффективное решение научных задач и фундаментальных инженерных наук с использованием методологических подходов	<p><i>Практические задания:</i></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 ТИТМО; - Производственно-технической инфраструктуры предприятий;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		- Систем, технологий и организации услуг на предприятиях автосервиса; - Организации государственного учета и контроля технического состояния Т и ТТМО; - Технологии производства и ремонта Т и ТТМО; и т.п.
Владеть	навыками и методиками обобщения результатов решения научных задач с использованием методологических подходов и готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> <i>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)</i>

УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.1: Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки

УК-6.2: Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков

УК-6.3: Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития

Знать	- основные методики, рабочие планы; - основные методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разрабо-ток; - методы моделирования технологических процессов изготов-ления деталей машин; методы обработки экспериментальных данных и представление результатов на бумажном и электрон-ном носителях.	<i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i> 11. Понятие о методологии научных исследований и ее сущности. 12. Виды методологий научных исследований. 13. Выбор методологии научных исследований и её инструментария. 14. Выбор варианта обработки исследовательских данных. 15. Проблемы выбора методологии научных исследований. 16. Методология теоретических и экспериментальных исследований. 17. Особенности применения статистических методов в научных исследованиях. 18. Подбор рациональной методологии исследования заданного производственного процесса. 19. Роль инструментального оснащения научного исследования. 20. Возможные пути дальнейшего развития научной работы студентов на кафедре технологий, сертификации и сервиса автомобилей
-------	--	---

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><i>Практические задания:</i></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 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; <p>и т.п.</p>
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><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> <p><i>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)</i></p>
<p>ОПК-7: Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения;</p> <p>ОПК-7.1: Осуществляет маркетинговые исследования и подготавливает бизнес план выпуска и реализации конкурентоспособных изделий; разрабатывает методику программ исследования методов сбора и обработки первичной и вторичной информации в области машиностроения</p>		
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 	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Понятие о методологии научных исследований и ее сущности.</i> 2. <i>Виды методологий научных исследований.</i> 3. <i>Выбор методологии научных исследований и её инструментария.</i> 4. <i>Выбор варианта обработки исследовательских данных.</i> 5. <i>Проблемы выбора методологии научных исследований.</i> 6. <i>Методология теоретических и экспериментальных исследований.</i> 7. <i>Особенности применения статистических методов в научных исследованиях.</i> 8. <i>Подбор рациональной методологии исследования заданного производственного процесса.</i> 9. <i>Роль инструментального оснащения научного исследования.</i> 10. <i>Возможные пути дальнейшего развития научной работы студентов на кафедре</i>

	бумажном и электронном носителях	<i>технологий, сертификации и сервиса автомобилей</i>
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><i>Практические задания:</i> <i>С использованием методологического подхода решить задачу научной направленности в области:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Технологических процессов технического обслуживания и ремонта <i>TuTTMO</i>; - Производственно-технической инфраструктуры предприятий; - Систем, технологий и организации услуг на предприятиях автосервиса; - Организации государственного учета и контроля технического состояния <i>TuTTMO</i>; - Технологии производства и ремонта <i>T и TTMO</i>; <p><i>и т.п.</i></p>
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><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> <p><i>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)</i></p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы научных исследований» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на зачет и/или решения практических заданий.

Показатели и критерии оценивания зачета:

на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и продемонстрировать интеллектуальные навыки решения проблем, нахождения уникальных ответов, вынесения критических суждений; продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;

на оценку «не зачтено» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.