



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

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность)
15.04.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль/специализация) программы
Инжиниринг в металлургическом машиностроении
Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2021 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
11.02.2021, протокол № 9

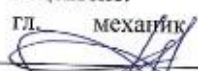
Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

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

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ПиЭММиО, д-р техн. наук  В.П. Анцепов

Рецензент:

 гл. механик ООО НПЦ "Гальва" , канд. техн. наук
В.А. Русанов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» является методологическое обеспечение решения профессиональных задач, указанных в ФГОС ВПО и связанных, главным образом, с научно-исследовательской деятельностью. В частности, изучение данной дисциплины предполагает освоение:

- базовых понятий о науке и научных исследованиях;
- способов сбора, обработки и анализа научно-технической информации;
- методов теоретических и экспериментальных исследований;
- общих вопросов контроля и оценки технического состояния элементов машин;
- овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

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:

математика, физика, теоретическая механика, сопротивление материалов, ТММ, материаловедение, метрология и взаимозаменяемость узлов и деталей машин.

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка и сдача государственного экзамена

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, вырабатывать 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-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования;	
ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследования
ОПК-1.2	Выявляет приоритеты решения исследовательских задач
ОПК-1.3	Выбирает критерии оценки исследований
ОПК-6 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;	
ОПК-6.1	Применяет современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности
ОПК-6.2	Использует глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности
ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;	
ОПК-12.1	Применяет методы исследований технологических машин и оборудования
ОПК-12.2	Разрабатывает современные методы исследования
ОПК-12.3	Критически оценивает и представляет результаты

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.				
1.1 Общие сведения о науке и научных исследованиях. Формы научных знаний	1	2			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	– устный опрос (собеседование) -экзамен	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
1.2 Методы теоретических исследований. Моделирование	1	2			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	– устный опрос (собеседование) -экзамен	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2

1.3 Математические методы моделирования состояния технических объектов	2		3	6	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы -Подготовка к практическим занятиям	- устный опрос (собеседование) -экзамен	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
1.4 Методы экспериментальных исследований. Статистическая обработка результатов эксперимента	4		6/6И	3	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы -Подготовка к практическим занятиям	- устный опрос (собеседование) -экзамен	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
1.5 Вероятностно-статистические методы исследования	4		5/1,2И	6	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы -Подготовка к практическим занятиям	- устный опрос (собеседование) -экзамен	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
1.6 Физическое моделирование	4		2	6	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы -Подготовка к практическим занятиям -Подготовка к лабораторным занятиям	- устный опрос (собеседование) -экзамен	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2

1.7 Элементы планирования эксперимента			2	20	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы -Подготовка к практическим занятиям -Подготовка к лабораторным занятиям	– устный опрос (собеседование) – экзамен	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
1.8 Экзамен				22			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу	18		18/7,2И	71			
Итого за семестр	18		18/7,2И	71		зачёт	
Итого по дисциплине	18		18/7,2И	71		зачет	

5 Образовательные технологии

Лекции проходят в традиционной форме Теоретический материал на лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. Практические и лабораторные занятия проводятся в традиционной и проблемной формах с использованием методик, изложенных в соответствующей методической литературе и параллельным решением исследовательских проблемных задач по повышению надежности деталей машин.

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. Основы диагностики и надежности технических объектов: учебное пособие / В. П. Анцупов, А. Г. Корчунов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов ; МГТУ, [каф. МОМЗ]. - Магнитогорск, 2012. - 114 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=521.pdf&show=dcatalogues/1/1092485/521.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Конструкции и расчет надежности деталей и узлов прокатных станов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов, В. А. Русанов ; МГТУ, [каф. общ. техн. дисц.]. - Магнитогорск, 2014. - 156 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=802.pdf&show=dcatalogues/1/1116023/802.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0534-4. - Имеется печатный аналог.

б) Дополнительная литература:

1. Горбатьюк С.М., Каменев А.В., Глухов Л.М. Конструирование машин и оборудования металлургических производств. В 2 х томах [Электронный ресурс]: учебник. – Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система, 2008. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2077&login-failed=1

Загл. с экрана.

2. Жиркин, Ю. В. Монтаж металлургических машин : практикум / Ю. В. Жиркин, А. В. Анцупов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 59 с. : ил., табл., схемы, эскизы, фот. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3633.pdf&show=dcatalogues/1/1524754/3633.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог

в) Методические указания:

1. Анцупов В.П., Оншин Н.В., Анцупов А. В. Лабораторный практикум по дисциплине «Исследование машин и оборудования металлургического производства», ч.2. Магнитогорск: МГТУ, 2009.- 38с.

2. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента: расчетный практикум для студентов «Технологические машины и

оборудование» / В.П. Анцупов, А.В. Анцупов (мл.), Савельева Р.Н., А.В. Анцупов. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. тех. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. - 76 с

3. Анцупов В.П., Анцупов А.В. (мл.), Савельева Р.Н., Анцупов А.В. Исследование машин и оборудования металлургического производства: расчетный практикум. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. Ун-та им. Г.И. Носова, 2013. – 78 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория. Оснащение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Аудитория 043. Оснащение: Машина трения СМТ-1, лабораторный прокатный стан.

Аудитория 308. Оснащение:Лабораторные установки: доменной печи, МНЛЗ, конусной дробилки, литейного крана, прокатного стана, сверильной машины.

Приложение 1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по темам разделов читаемой дисциплины заключается в освоении соответствующих разделов основной литературы.

Подготовка к практическим занятиям заключается в изучении теоретических разделов источника 1 методических указаний, оформлении отчетов по выполненным работам и к подготовке их к защите.

Для подготовки к итоговой аттестации необходима самостоятельная проработка следующих тем:

1. Элементы планирования эксперимента
2. Физическое моделирование
3. Вероятностно-статистические методы исследования
4. Методы экспериментальных исследований. Статистическая обработка результатов эксперимента
5. Математические методы моделирования состояния технических объектов
6. Методы теоретических исследований. Моделирование
7. Общие сведения о науке и научных исследованиях. Формы научных знаний

Приложение 2 **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проходит в форме устного экзамена по билетам, содержащим 1 вопрос из следующего списка:

1. Общие сведения о науке и научных исследованиях. Основные понятия и определения.
2. Научные знания, формы научного знания, методы исследований.
3. Методы экспериментальных исследований.
4. Методы теоретических исследований.
5. Моделирование, классификация методов моделирования.
6. Классификация математических методов исследования.
7. Аналитические методы исследования.
8. Вероятностно-стохастические методы исследования.
9. Методика аналитической оценки надежности деталей по критериям прочности.
10. Методика аналитической оценки надежности деталей по критериям несущей способности.
11. Методы физического моделирования.
12. Критерии подобия и масштабы моделирования.
13. Основные положения метода тензометрии. Месдозы для измерения усилий деформаций
14. Статистическая обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов
15. Понятие интеллектуальной собственности, промышленная собственность и ее виды
16. Планирование эксперимента. Модели первого и второго порядка. Построение регрессионных уравнений.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
---------------------------------	---------------------------------	--------------------

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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общие сведения о науке и научных исследованиях. Основные понятия и определения. 2. Научные знания, формы научного знания, методы исследований.
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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы экспериментальных исследований. 2. Методы теоретических исследований.
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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование, классификация методов моделирования.
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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация математических методов исследования.
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аналитические методы исследования.
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вероятностно-стохастические методы исследования.

ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования;		
ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	1. Методика аналитической оценки надежности деталей по критериям прочности.
ОПК-1.2	Выявляет приоритеты решения исследовательских задач	1. Методика аналитической оценки надежности деталей по критериям несущей способности.
ОПК-1.3	Выбирает критерии оценки исследований	1. Методы физического моделирования.
ОПК-6 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;		
ОПК-6.1	Применяет современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности	1. Критерии подобия и масштабы моделирования.
ОПК-6.2	Использует глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	1. Основные положения метода тензометрии. Месдозы для измерения усилий деформаций
ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;		
ОПК-12.1	Применяет методы исследований технологических машин и оборудования	1. Статистическая обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов
ОПК-12.2	Разрабатывает современные методы исследования	1. Понятие интеллектуальной собственности, промышленная собственность и ее виды
ОПК-12.3	Критически оценивает и представляет результаты	1. Планирование эксперимента. Модели первого и второго порядка. Построение регрессионных уравнений.

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

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает один вопрос.

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. Обучающийся правильно и самостоятельно отвечает на поставленный в билете вопрос, способен ответить на дополнительные вопросы по общему содержанию дисциплины, показывает умение применять эти знания на практике
- 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. Обучающийся правильно и самостоятельно отвечает на поставленный в билете вопрос, частично отвечает на дополнительные вопросы по общему содержанию дисциплины.
- 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. Обучающийся правильно отвечает на поставленный в билете вопрос только с помощью наводящих вопросов.