МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Машины и технологии обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
заочная

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

Магнитогорск
2025 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
24.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой

С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель

А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры кафедры МиТОДиМ, д-р техн. Наук

Р.Р. Дема

Рецензент:
доцент кафедры Механики, канд. техн. наук

М.В. Харченко

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 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 2027 - 2028 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 2028 - 2029 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 освоения дисциплины (модуля) «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» является: повышение качества подготовки специалистов, способных к научной и творческой работе.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Математические методы в инженерии

Методология и методы научного исследования

Основы научной коммуникации

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

Патентоспособность и технический уровень разработок

Производственная - научно-исследовательская практика

Эффективные методы выявления и анализа структуры и свойств металлов и сплавов

Подготовка и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-8 Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения;	
ОПК-8.1	Подготавливает отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения
ОПК-8.2	Решает задачи, связанные с использованием результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации для создания инновационной продукции и услуг, в том числе ориентированных на зарубежные рынки

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 8,3 акад. часов:
– аудиторная – 6 акад. часов;
– внеаудиторная – 2,3 акад. часов;
– самостоятельная работа – 91 акад. часов;
– в форме практической подготовки – 0 акад. час;
– подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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. Теоретический раздел								
1.1 Введение. Организация научно – исследовательской работы в России	1				15	Самостоятельно изучить тему «Организация научно – исследовательской работы в России»	Собеседование	ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.2 Методологические основы научного познания и творчества					15	Самостоятельно изучить тему «Методологические основы научного познания и творчества»	Собеседование	ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.3 Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы					15	Самостоятельно изучить тему «Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы»	Собеседование	ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.4 Эксперимент					16	Самостоятельно изучить тему «Эксперимент»	Собеседование	ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.5 Построение математической модели объекта исследования					15	Самостоятельно изучить тему «Построение математической модели объекта исследования»	Собеседование	ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.6 Применение вычислительной техники					15	Самостоятельно изучить тему	Собеседование	ОПК-8.1, ОПК-8.2

в научных исследованиях						«Применение вычисли-тельной техники в научных исследованиях»		
Итого по разделу					91			
2. Практический раздел								
2.1 Сбор научной информации с использованием рациональных приемов работы с научной литературой	1		0,5	1		Подготовка отчета	Письменный отчет о проделанной работе	ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.2 Методы математического анализа с использованием эксперимента			1	1		Подготовка отчета	Письменный отчет о проделанной работе	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу			1,5	2				
3. Аттестационный раздел								
3.1 Обработка результатов полного факторного эксперимента	1			1		Подготовка отчета	Письменный отчет о проделанной работе	ОПК-8.1, ОПК-8.2
3.2 Обработка результатов эксперимента второго порядка проведенного по плану Хартли			0,5	1		Подготовка отчета	Письменный отчет о проделанной работе	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу			0,5	2				
Итого за семестр			2	4	91		экзамен	
Итого по дисциплине			2	4	91		экзамен	

5 Образовательные технологии

1. Используются традиционные образовательные технологии следующих форм учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

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

а) Основная литература:

1. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие для вузов / И. Б. Рыжков. — 5-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-9041-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183756 (дата обращения: 21.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Леонович, А. А. Основы научных исследований : учебник для вузов / А. А. Леонович, А. В. Шелоумов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 124 с. — ISBN 978-5-507-47795-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/419114 (дата обращения: 23.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Алексеева, Н. И. Основы научных исследований : учебное пособие / Н. И. Алексеева, К. Д. Смирнова. — Донецк : ДонНУЭТ имени Туган-Барановского, 2024. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/427541 (дата обращения: 23.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Андреева, Т. А. Основы научных исследований : учебное пособие / Т. А. Андреева. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2024. — 75 с. — ISBN 978-5-89160-311-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/426125 (дата обращения: 23.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Рыков, С. П. Основы научных исследований : учебное пособие для вузов / С. П. Рыков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-9173-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187774 (дата обращения: 21.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Журавлев, С. Ю. Основы патентоведения: практикум : учебное пособие / С. Ю. Журавлев. — Красноярск : КрасГАУ, 2020. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187073 (дата обращения: 21.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Белокопытов, В. И. Организация, планирование и обработка результатов

эксперимента : учебное пособие / В. И. Белокопытов. — Красноярск : СФУ, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-7638-4297-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181612 (дата обращения: 21.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Платов С.И. Дема Р.Р. Методология научных исследований. Основы научных исследований. Лабораторный практикум для специальностей 150201, 150202 и направления 552900. Магнитогорск: МГТУ, 2008(план перспективных изданий)

2. Кальченко А.А., Пащенко К.Г. Основы научных исследований. Методические указания к выполнению практических занятий для специальностей 150201, 150202 и направления 552900. Магнитогорск: МГТУ, 2007. 27с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
КРЕДО ТРАНСКОР 3.0	Д-414-08 от 04.07.2008	бессрочно
Программое обеспечение для анализа микроструктуры поверхности твердых тел	К-76-14 от 17.11.2014	бессрочно
Программное обеспечение для проектирования замещающих технологических воздействий при взаимозамене легирующих элементов в процессе проката из низколегированных сталей	К-243-12 от 18.09.2012	бессрочно
Chemcraft Windows	Д-933-14 от 17.07.2014	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания: Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам. Лабораторное оборудование.

3. Учебная аудитория для проведения механических испытаний:

1) Машины универсальные испытательные на растяжение.

2) Мерительный инструмент.

3) Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.

4) Микротвердомер.

5) Печи термические.

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

5. Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и про-межуточной аттестации: Доска.

6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Приложение 1

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение следующих задач на практических занятиях:

1. Эксперимент второго порядка по плану Хартли;
2. Проведение полного факторного эксперимента.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий и написания курсовой работы.

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

ИДЗ №1 «Составить матрицу полно факторного эксперимента с двумя вариативными факторами».

ИДЗ №2 «Составить матрицу полно факторного эксперимента с тремя вариативными факторами».

ИДЗ №3 «Составить матрицу полно факторного эксперимента по плану Хартли».

Приложение 2

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурныйэлемент компетенции	Планируемыерезультатыобучения	1. Оценочные средства
ОПК-8: Способность подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения		
ОПК-8.1:	Подготовка отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения.	**Перечень теоретических вопросов:** 1. Типы экспериментов 2. Основные этапы педагогического эксперимента. 3. Констатирующий этап эксперимента. 4. Формирующий этап эксперимента. 5. Контрольный этап эксперимента. 6. Шкалы измерения результатов экспериментального исследования. 7. Номинативная шакала, примеры из своей профессиональной области. 8. Порядковая шакала, примеры из своей профессиональной области. 9. Относительная шакала, примеры из своей профессиональной области. 10. Характеристики статистической выборки: объем, выборочное

Структурныйэлемент компетенции	Планируемыерезультатыобучения	1. Оценочные средства
		среднее, выборочная дисперсия. 11. Репрезентативность статистической выборки 12. Нормальное распределение случайной величины и его параметры. 13. Констатация статистической однородности экспериментальных выборок. 14. Основные сравнения контрольных и экспериментальных объектов. 15. Коэффициент корреляции выборочных данных. 16. Доверительный интервал значения статистических параметров. 17. Основные статистические критерии, применяемые в обработке экспериментальных данных. 18. Выбор статистического критерия в зависимости от объемов выборок, типа и мощности шакалы измерений. 19. Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия хи-квадрат. 20. Критерий Крамера-Уэлча. 21. Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение

Структурныйэлемент компетенции	Планируемыерезультатыобучения	1. Оценочные средства
		критерия Крамера-Уэлча. 22. Критерий Манна-Уитни. 23. Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия Маннна-Уитни. 24. Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия ВМУ. 25. Статистический критерий – «угловое преобразование Фишера». 26. Планирование эксперимента как научная дисциплина. 27. Полнофакторный эксперимент.
ОПК-8.2:	Решение задач, связанных с использованием результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации для создания инновационной продукции и услуг, в том числе ориентированных на зарубежные рынки	**Переченьпрактическихвопросов:** 1. Составить матрицу полно факторного эксперимента 2. Эксперимент второго порядка по плану Хартли

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» 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.