



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиТ  
А.С. Савинов

15.02.2022 г.

**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 материалов давлением

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск  
2022 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 26.01.2022, протокол № 3

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
профессор кафедры МиТОДиМ, д-р техн. наук  Д.В. Терентьев

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

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 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
- Подготовка и сдача государственного экзамена
- Производственная - преддипломная практика

### **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 – 38,3 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,3 акад. часов;
- самостоятельная работа – 34 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

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. Теоретический раздел								
1.1 Введение. Организация научно – исследовательской работы в России	2				6	Самостоятельно изучить тему «Организация научно – исследовательской работы в России»	Собеседование	ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.2 Методологические основы научного познания и творчества			2/1,4И		6	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					6	Самостоятельно изучить тему «Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы»	Собеседование	ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.4 Эксперимент					6	Самостоятельно изучить тему «Эксперимент»	Собеседование	ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.5 Построение математической модели объекта исследования					6	Самостоятельно изучить тему «Построение математической модели объекта исследования»	Собеседование	ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.6 Применение вычислительной техники в научных исследованиях					4	Самостоятельно изучить тему «Применение вычислительной техники в научных исследованиях»	Собеседование	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу			2/1,4И		34			

2. Практический раздел								
2.1 Сбор научной информации с использованием рациональных приемов работы с научной литературой	2	6/6И	3		Подготовка отчета	Письменный отчет о проделанной работе	ОПК-8.1, ОПК-8.2	
2.2 Методы математического анализа с использованием эксперимента		6/2И	5		Подготовка отчета	Письменный отчет о проделанной работе	ОПК-8.1, ОПК-8.2	
Итого по разделу		12/8И	8					
3. Аттестационный раздел								
3.1 Обработка результатов полного факторного эксперимента	2	2/2И	5/1И		Подготовка отчета	Письменный отчет о проделанной работе	ОПК-8.1, ОПК-8.2	
3.2 Обработка результатов эксперимента второго порядка проведенного по плану Хартли		2/2И	5		Подготовка отчета	Письменный отчет о проделанной работе	ОПК-8.1, ОПК-8.2	
Итого по разделу		4/4И	10/1И					
Итого за семестр		18/13,4И	18/1И	34		экзамен		
Итого по дисциплине		18/13,4И	18/1И	34		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 (модуля)

### 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: 28.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Челноков, М. Б. Основы научного творчества : учебное пособие / М. Б. Челноков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3864-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126916> (дата обращения: 28.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие / В. В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 238 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01753-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088366>.

4. Методы научных и экспериментальных исследований : учебное пособие / Ю.М. Осадчий, В.В. Кузнецов, А.В. Паткаускас. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 238 с. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-015734-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048709> (дата обращения: 28.04.2021). — Режим доступа: по подписке.

#### **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: 28.06.2022). — 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: 28.06.2022). — 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: 28.06.2022). — 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
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
STATISTICA	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services,	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>

### **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 промежуточной аттестации: Доска.
6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.



## 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».

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	1. Оценочные средства
<b>ОПК-8: Способность подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения</b>		
ОПК-8.1:	Подготовка отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения.	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы экспериментов</li> <li>2. Основные этапы педагогического эксперимента.</li> <li>3. Констатирующий этап эксперимента.</li> <li>4. Формирующий этап эксперимента.</li> <li>5. Контрольный этап эксперимента.</li> <li>6. Шкалы измерения результатов экспериментального исследования.</li> <li>7. Номинативная шкала, примеры из своей профессиональной области.</li> <li>8. Порядковая шкала, примеры из своей профессиональной области.</li> <li>9. Относительная шкала, примеры из своей профессиональной области.</li> <li>10. Характеристики статистической выборки: объем, выборочное среднее, выборочная дисперсия.</li> <li>11. Репрезентативность статистической выборки</li> <li>12. Нормальное распределение случайной величины и его параметры.</li> <li>13. Констатация статистической однородности экспериментальных выборок.</li> <li>14. Основные сравнения контрольных и экспериментальных объектов.</li> <li>15. Коэффициент корреляции выборочных данных.</li> <li>16. Доверительный интервал значения статистических параметров.</li> <li>17. Основные статистические критерии, применяемые в обработке экспериментальных данных.</li> <li>18. Выбор статистического критерия в зависимости от объемов выборок, типа и мощности шкалы измерений.</li> <li>19. Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия хи-квадрат.</li> <li>20. Критерий Крамера-Уэлча.</li> <li>21. Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия Крамера-Уэлча.</li> <li>22. Критерий Манна-Уитни.</li> <li>23. Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия Манна-Уитни.</li> <li>24. Количество степеней свободы, критическое и</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	1. Оценочные средства
		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	<b>Перечень практических вопросов:</b> 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.