



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  
09.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЭКСПЕРИМЕНТА**

Направление подготовки (специальность)  
27.04.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль/специализация) программы  
Испытания и сертификация

Уровень высшего образования - магистратура

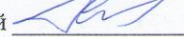
Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	2
Семестр	3


Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 943)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов  
31.01.2023, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
09.02.2023 г. протокол № 5

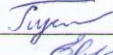
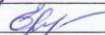
Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:

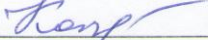
Зав. кафедрой Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

 И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ТОМ, канд. техн. наук  Д.О. Пустовойтов  
 Ю.Ю. Ефимова

Рецензент:

профессор кафедры ЛПИМ, д-р техн. наук  Н.В. Копцева

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Основы теории эксперимента» являются: развитие у магистрантов личностных качеств, а также формирование у обучающихся знаний и умений в области планирования и организации физического эксперимента и статистической обработки его результатов. Формирование у магистрантов подготовленности к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе к научно-исследовательской работе.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Основы теории эксперимента входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Основы научной коммуникации

Методология и методы научного исследования

Учебная - научно-исследовательская работа

Компьютерные технологии в науке, производстве и управлении качеством

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

Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы теории эксперимента» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен проводить оценку метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и оценки соответствия на основе использования прогрессивных методов и средств
ПК-2.1	Проводит работы по управлению контролю качества и безопасности продукции на всех стадиях жизненного цикла
ПК-2.2	Применяет методы и средства получения измерительной информации при различных видах измерений и контроля продукции на предприятии.

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 33,1 акад. часов;
- аудиторная – 33 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 74,9 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								
1.1 Эксперимент, как предмет исследования	3		2		7	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лабораторным работам	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2
1.2 Основные понятия теории вероятности и математической статистики применительно к обработке результатов экспериментов			4/2И		12	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным работам	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2
1.3 Обработка и анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости			10/6И		15	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным работам	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2
1.4 Полный и дробный факторный эксперимент			6/4И		10	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным работам	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2
1.5 Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий			4/4И		15	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным работам	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2

1.6 Практическое применение современных методов планирования эксперимента при проектировании и исследовании технологических		7/4И		15,9	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным работам	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		33/20И		74,9			
Итого за семестр		33/20И		74,9		зачёт	
Итого по дисциплине		33/20И		74,9		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная и компетентностно-модульная технологии. При изучении дисциплины применяются интерактивные формы обучения. Объем занятий в интерактивных формах составляет 20 ч.

Лабораторные занятия интегрируют теоретико-методологические знания, практические умения и навыки студентов в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку лабораторным занятиям, подготовку к контрольной работе и зачету.

Формой итогового контроля знаний студентов является зачет.

## **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 / И. Б. Рыжков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-4207-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116011> (дата обращения: 17.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гефан, Г. Д. Основы теории эксперимента : учебное пособие / Г. Д. Гефан, Н. К. Ширяева. — Иркутск: ИрГУПС, 2017. — 136 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134675> (дата обращения: 17.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. 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: 17.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Чмыхалова, С. В. Учебная научно-исследовательская работа: методические рекомендации / С. В. Чмыхалова. — Москва: МИСИС, 2015. — 25 с. — ISBN 978-5-87623-916-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116447> (дата обращения: 17.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Организация эксперимента. Планирование эксперимента в процессах ОМД: методические указания / С. Д. Прокошкин, Е. В. Никитин, В. А. Трусов, Б. М. Федосов. — Москва : МИСИС, 2003. — 39 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117032> (дата обращения: 17.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебное пособие. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2014 — Часть 2: Планирование эксперимента — 2014. — 86 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180146> (дата обращения: 17.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Реброва, И. А. Планирование эксперимента : учебное пособие / И. А. Реброва. — 2-е изд., дериватив., испр. — Омск: СибАДИ, 2022. — 110 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/300428> (дата обращения: 17.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Шацов, А. А. Организация и математическое планирование эксперимента: учебное пособие / А. А. Шацов, С. К. Гребеньков. — Пермь: ПНИПУ, 2020. — 83 с. — ISBN 978-5-398-02292-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/239642> (дата обращения: 17.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **в) Методические указания:**

1. Математическое планирование эксперимента в задачах ОМД: Метод. указ./ Д.Г. Емалеева. Магнитогорск: МГТУ, 2009.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

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

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

#### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:



1. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория механических испытаний» оснащена лабораторным оборудованием:

- Микротвердомер BuehlerMicromet 5103 Buehler.
- Универсальный твердомер M4C075G3 EmcoTest.
- Напольная универсальная испытательная двухколонная машина AG IC-300 kN Shimadzu Corp.
- Напольная универсальная испытательная двухколонная машина AG IC-50 kN Shimadzu Corp.
- Видеоэкстензометр TRWiew XShimadzu Corp.
- Копер маятниковый МК 300 ООО «ИМПУЛЬС»).
- Специализированная мебель.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория оптической микроскопии» оснащена лабораторным оборудованием:

- Анализатор стереоизображений поверхности твердых тел на базе стереомикроскопа Meiji Techno RZ-B.
- Анализатор микроструктуры твердых тел на базе металлургического инвертированного микроскопа Meiji Techno 7200.
- Система обработки изображений на базе ПО «Thixomet PRO».
- Специализированная мебель.

3. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория сканирующей электронной микроскопии» оснащена лабораторным оборудованием:

- Микроскоп сканирующий электронный JEOL JSM – 6490LV.
- Камера шлюзовая с системой управления шлюзом для растрового электронного микроскопа MP 6490 LV.
- Система микроанализа для растрового электронного микроскопа JEOL JSM-6490LVINCA Energy 450 x-MAX 50 Premium, HKL Premium EBSD System Nordlys II 2 S Oxford InstrumentsLtd
- Специализированная мебель.

4. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:

- компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
- специализированной мебелью.

5. Помещение для самостоятельной работы оснащено:

- компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
- специализированной мебелью.

6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:

- специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
- инструментами для ремонта учебного оборудования;
- шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала.

**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
ПК-2: Способен проводить оценку метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и оценки соответствия на основе использования прогрессивных методов и средств		
ПК-2.1	Проводит работы по управлению контролю качества и безопасности продукции на всех стадиях жизненного цикла	<p><b>Вопросы на зачет по дисциплине:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные постулаты теории измерений.</li> <li>2. Научный и промышленный эксперимент.</li> <li>3. Простые сравнивающие эксперименты.</li> <li>4. Понятие эксперимента.</li> <li>5. Классификация видов экспериментальных исследований.</li> <li>6. Случайные величины. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.</li> <li>7. Основные числовые характеристики случайных величин.</li> <li>8. Нормальный закон распределения случайной величины.</li> <li>9. Регрессионный анализ. Основные понятия.</li> <li>10. Определение коэффициентов уравнения регрессии. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии.</li> <li>11. Планирование эксперимента первого и второго порядков. Основные понятия.</li> <li>12. Полный факторный эксперимент.</li> <li>13. Дробный факторный эксперимент.</li> <li>14. Статистический анализ результатов активного эксперимента.</li> <li>15. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.</li> </ol>
ПК-2.2	Применяет методы и средства получения измерительной информации при различных видах измерений и контроля продукции на предприятии	<p><b>Практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Провести сравнительный анализ средств измерения размеров.</li> <li>2. Провести сравнительный анализ средств измерения механических свойств проката.</li> <li>3. Практическое применение современных методов планирования эксперимента при проектировании и исследовании процессов ОМД.</li> <li>4. Практическое применение современных методов планирования</li> </ol>

		<p>эксперимента при проектировании и исследовании процессов метизного производства.</p> <p>5. Практическое применение современных методов планирования эксперимента при проектировании и исследовании процессов порошковой металлургии.</p>
--	--	---

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы теории эксперимента» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

***Показатели и критерии оценивания зачета:***

на оценку «**зачтено**» студент должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине на уровне воспроизведения и объяснения информации, 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.