



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 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 материаловедения
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2024 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 Литейных процессов и материаловедения
08.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:


Зав. кафедрой Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

 И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ТОМ, канд. техн. наук  Ю.Ю. Ефимова

Рецензент:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  И.В. Макарова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

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

Современные средства контроля качества продукции и автоматизация измерений

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		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		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		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		15	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лабораторным работам	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2

1.6	Практическое применение современных методов эксперимента проектировании и технологических процессов			7		15,9	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным работам	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу				33		74,9			
Итого за семестр				33		74,9		зачёт	
Итого по дисциплине				33		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.

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: 30.01.2024). — 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: 30.01.2024). — 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: 30.01.2024). — 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: 30.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Организация эксперимента. Планирование эксперимента в процессах ОМД : методические указания / С. Д. Прокошкин, Е. В. Никитин, В. А. Трусков, Б. М. Федосов. — Москва : МИСИС, 2003. — 39 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117032> (дата обращения: 30.01.2024). — 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: 30.01.2024). — 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: 30.01.2024). — 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: 30.01.2024). — 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
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
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/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

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.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

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

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

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.