



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
Ю.В. Сомова

03.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ОРГАНИЗАЦИЯ И
ПЛАНИРОВАНИЕ 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 естествознания и стандартизации
Кафедра	Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2025 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 Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
21.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук _____ И.Ю. Мезин

Рецензент:

профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук _____ М.А. Полякова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» является: построение логического дерева функциональности технических объектов, входящих в структуру направления подготовки магистров 27.04.01 и обеспечение на этой основе формирования высокого профессионального уровня выпускников, а также подготовка магистров к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением экспериментальных исследований.

Задачами изучения дисциплины являются формирование у студентов следующего комплекса знаний:

1. Научные исследования, как область человеческой деятельности, направленная на выработку и теоретическую систематизацию объективных знаний о действительности;
2. Условное деление системы научных знаний и исследований на естественные, общественные и технические;
3. Системные знания обо всех аспектах организации экспериментов
4. Представления о возрастающей роли исследований в области метрологии, стандартизации и сертификации в решении вопросов повышения качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, производственных процессов и услуг.

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:

Информационная поддержка жизненного цикла продукции

Методология и методы научного исследования

Учебная - научно-исследовательская работа

Основы научной коммуникации

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

Логика и методология науки

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Производственная-преддипломная практика

Современные методы анализа структуры и свойств металлов и сплавов

Системный анализ

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-1	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи на основе

	приобретенных знаний
ОПК-1.3	Применяет методы математического анализа и моделирования для решения задач в области стандартизации и метрологии
ОПК-7 Способен участвовать в научно-педагогической деятельности, используя научные достижения в области метрологии и стандартизации	
ОПК-7.1	Применяет современные методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для участия в научно-педагогической деятельности
ОПК-7.2	Применяет результаты передовых научно-технических разработок для научно-педагогической деятельности в области метрологии и стандартизации

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 22,65 акад. часов;
- аудиторная – 22 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,65 акад. часов;
- самостоятельная работа – 85,35 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 4 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

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. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента								
1.1 Этапы становления науки в производстве металлов и металлообработке	3	2			10	Изучение специальной учебной литературы	Устный опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
1.2 Моделирование в научных исследованиях. Элементы теории подобия.		4			10	Изучение специальной учебной литературы	Устный опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
1.3 Экспериментальные исследования.		1			8	Изучение специальной учебной литературы	Устный опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
1.4 Планирование экспериментов				1	8	Изучение специальной учебной литературы	Устный опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
1.5 Выбор оптимального плана. Критерии оптимального плана				2	8	Изучение специальной учебной литературы	Устный опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
1.6 Статистическая обработка результатов экспериментов				2	8	Изучение специальной учебной литературы	Устный опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
1.7 Методы оптимизации многофакторных объектов				2	4	Изучение специальной учебной	Устный опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3,

						литературы		ОПК-7.1, ОПК-7.2
1.8 Внедрение и эффективность научных исследований	3	2		2	8	Изучение специальной учебной литературы	Устный опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
1.9 Организация работы в научном коллективе		2		2	4	Самостоятельна работа с учебной литературой	Устный опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
1.10 Зачет					6,35			ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
Итого по разделу		11		11	85,35			
Итого за семестр		11		11	74,35		зао	
Итого по дисциплине		11		11	85,35		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача теоретических знаний происходит с использованием мультимедийного оборудования. Практические занятия проводятся в виде семинаров-дискуссий, на которых обсуждаются и решаются практические проблемы курса, используется работа в команде.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе написания рефератов, подготовке к экзамену и итоговой аттестации

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. Набатов, В. В. Методы научных исследований : введение в научный метод : учебное пособие / В. В. Набатов. — Москва : МИСИС, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-906846-13-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93679> (дата обращения: 27.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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: 27.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Конопатов, С. Н. Алгоритмы решения нестандартных задач : учебник / С. Н. Конопатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-4619-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139299> (дата обращения: 27.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Баумгартэн, М. И. Научное познание и научное знание : учебное пособие / М. И. Баумгартэн. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115095> (дата обращения: 27.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Адлер, Ю. П. Методология и практика планирования эксперимента в России : монография / Ю. П. Адлер, Ю. В. Грановский. — Москва : МИСИС, 2016. — 182 с. — ISBN 978-5-87623-990-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93686> (дата обращения: 23.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. 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: 27.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. 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> (дата обращения: 27.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

6. Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для магистратуры / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под редакцией М. С. Мокия. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-1036-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/432110> (дата обращения: 27.03.2025).

7. Дрещинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для вузов / В. А. Дрещинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 274 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07187-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453548> (дата обращения: 27.03.2025).

в) Методические указания:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
Maple 14 Classroom License	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Double Commander	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
----------------	--------

Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MPO109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИБИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для проведения практических занятий.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель.

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

Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель.

Помещение для самостоятельной работы.

Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает проведение Входного контроля, предусматривающего оценку знаний студентов, полученных при изучении предыдущих дисциплин и в частности дисциплины «Методология и методы научного исследования». Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; написания в инициативном порядке рефератов, что будет учтено при выставлении зачета.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается

- использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации структурных схем и графического материала;
- использование электронных учебников и учебных пособий по отдельным темам занятий;
- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, семинарские занятия, метод мозгового штурма и т.д.

При проведении практических занятий применяются активные и интерактивные методы: разбор конкретных ситуаций, решение ситуационных задач, дискуссии, выполнение групповых и индивидуальных творческих заданий. Выполнение практических заданий основывается на материалах, которые магистранты получили на лекционных занятиях и при самостоятельной подготовке. При проведении практических занятий учитывается степень самостоятельности магистрантов при их выполнении.

ВОПРОСЫ

к зачету с оценкой по дисциплине «**Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента**»

1. Основные понятия в области научных исследований: *Наука, Цель научного исследования, Наблюдение, Эксперимент, Моделирование и подобие, Объект исследования, Априорная информация, Управляемость, Воспроизводимость.*

2. Моделирование, термины и определения: *Моделирование, Модель, Адекватность.*
Типы моделей и их определения.

3. Построение математических и натурных моделей.

4. Модель "черный ящик".

5. Параметры, определение, требования, предъявляемые к параметрам.

6. Факторы, определение, требования, предъявляемые к факторам.

7. Методы подобия физических процессов. Теория подобия. Недостатки теории подобия.

8. Виды подобия. Свойства констант подобия.

9. Инварианты подобия. Свойства инвариантов подобия.

10. Критерии подобия.

11. Планирование эксперимента первого порядка. Классификация планов.
12. Область определения, интервалы варьирования и уровни факторов. Кодирование факторов.
13. Полнофакторный эксперимент.
14. Дробный факторный эксперимент.
16. Планирование отсеивающих экспериментов.
17. Планы второго порядка.
18. Виды погрешностей экспериментов.
19. Корреляционный анализ.
20. Регрессионный анализ.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1: Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний		
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний	1. История развития средств измерения. 2. Совершенствование физических принципов работы измерительных приборов. 3. Провести обоснование одного из логических принципов рассуждения на примере известных теорем и утверждений естественнонаучных дисциплин: математики, физики, химии и др.
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи на основе приобретенных знаний	1. Провести сравнительный анализ средств измерения размеров. 2. Провести сравнительный анализ средств измерения механических свойств материалов и изделий. 3. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий; 4. Планы поиска экстремума функции отклика; 5. Планирование эксперимента при регрессионном анализе; 6. Планы выборочного контроля; 7. Последовательный план поиска оптимальных решений; 8. Последовательные эксперименты.
ОПК-1.3	Применяет методы математического анализа и	1. Прямые и косвенные измерения.

	моделирования для решения задач в области стандартизации и метрологии	2. Физические и математические модели процессов измерения 3. Научный и промышленный эксперимент; 4. Простые сравнивающие эксперименты; 5. Многофакторные эксперименты; 6. Понятие о плане эксперимента; 7. Большие двумерные таблицы; 8. Размер промышленных экспериментов; 9. Постановка задачи о выборе оптимального плана; 10. Разбиение факторных планов на блоки; 11. Дробные реплики; 12. Неполные планы
ОПК-7: Способен участвовать в научно-педагогической деятельности, используя научные достижения в области метрологии и стандартизации		
ОПК-7.1	Применяет современные методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для участия в научно-педагогической деятельности	1. Сформулировать принципы индукции, дедукции, общности. 2. Привести примеры индуктивного, дедуктивного заключения, получения утверждения на основе принципа обобщения. 3. Назвать основные положения (аксиомы) 4. Логика высказываний. 5. Логика предикатов. 6. 3. Теории вероятностей.
ОПК-7.2	Применяет результаты передовых научно-технических разработок для научно-педагогической деятельности в области метрологии и стандартизации	1. Основные постулаты теории измерений 2. Прямые и косвенные измерения. 3. Физические и математические модели процессов измерения 4. История развития средств измерения. 5. Совершенствование физических принципов работы измерительных приборов. 6. Провести сравнительный анализ средств измерения размеров. 7. Провести сравнительный анализ средств измерения механических свойств материалов и изделий.

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 зачета с оценкой.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме при этом учитываются результаты работы студентов на практических занятиях.

Показатели и критерии оценивания при проведении зачета с оценкой:

– 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.