

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет
Кафедра физики неравновесных процессов метрологии и экологии
им. И.Л. Повха

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.
ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Укрупненная группа направлений подготовки	27.00.00 Управление в технических системах
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	27.03.01 Стандартизация и метрология
Направленность (профиль)	Стандартизация и метрология
образовательной программы	
Специализация	
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Основы научных исследований. Планирование и организация эксперимента»** для обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (Профиль: Стандартизация и метрология), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 901 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

заведующий кафедрой физики неравновесных процессов метрологии и экологии им. И.Л. Повха, канд. физ.-мат. наук, ст. н. сотр.

П.В. Асланов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры физики неравновесных процессов метрологии и экологии им. И.Л. Повха
Протокол от 03.04.2025 г. № 16.

Заведующий кафедрой

П. В. Асланов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета
16.04.2025 г.

С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета
Протокол от 16.04.2025 г. № 4.
Председатель

В.Н. Котенко

Руководитель основной образовательной программы, доц., канд. физ.-мат. наук, ст. научн. сотр.
03.04.2025 г.

П. В. Асланов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной: «Метрология», «Стандартизация, оценка соответствия и техническое регулирование».

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

«Системный анализ технических систем», «Проектная деятельность»,

«Моделирование», «Технологии основных производств».

Производственная практика: научно-исследовательская работа, Выпускная квалификационная работа (дипломная работа).

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	27.03.01 Стандартизация и метрология
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.7 Основы научных исследований. Планирование и организация эксперимента
Часть образовательной программы	Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору вуза
Количество зачетных единиц / всего часов	3,5 / 126

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	3	6	32		16	78	126	зачёт
Заочная	3	6	6		3	117	126	зачёт

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

. Формирование научного мировоззрения, расширение профессионального кругозора, овладение новым математическим аппаратом, углубление полученных ранее знаний, подготовка к профессиональной деятельности и чтению специальной литературы.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Профессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
------------------------------	------------	---------------------

ОПК-7. Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	ОПК-7.1 способен воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	ОПК-7.1.1 знать понятия «наука», «методология науки», «научный метод», «научная проблема», «научная гипотеза», «научная теория»; особенности научного познания; классификацию наук и научных исследований;
---	--	--

Профессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
		ОПК-7.1.2 уметь использовать углубленные теоретические и практические знания; расширять и углублять свое научное мировоззрение; самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения; выявлять и формулировать актуальные научные проблемы;
		ОПК-7. 1.3 владеть культурой мышления; навыками обобщения, анализа, систематизации и критической оценки результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями;
	ОПК-7. 2 способен планировать эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее	ОПК-7.2.1 знать требования, предъявляемые к научным гипотезам; методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез; классификацию научных теорий; структуру научных теорий;
		ОПК-7.2.2 уметь ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения; самостоятельно осваивать новые методы исследования; применять знания о современных методах исследования;
		ОПК-7.2.3 проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований; ставить цели, задачи и выбирать методы исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований; публично выступать и вести диалог, дискуссию, полемику; логично мыслить, формировать и отстаивать свою точку зрения;
		ОПК-7.2.4 владеть приемами ведения дискуссии; навыками работы в научном коллективе;
	ОПК-7.3 готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам	ОПК-7.3.1 методологические принципы построения теорий; основные методологические и мировоззренческие проблемы,

Профессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
	выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов	возникающие в науке и технике.
		ОПК-7.3.2 использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ; использовать знания этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
		ОПК-7.3.3 владеть навыками коммуникаций в устной и письменной форме, навыками организации и проведения самостоятельных научных исследований.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1.	
Тема 1. Организация научно-исследовательской работы и ее этапы	Научно-исследовательская работа студентов высшей школе. Общая классификация научных исследований. Понятие метода и методологии научных исследований. Методы научного исследования. Всеобщие и общенаучные методы научного исследования. Специальные методы научного исследования. Научное направление как наука или комплекс наук, в области которых ведутся исследования. Планирование научного исследования. Прогнозирование научного исследования. Выбор темы научного исследования. Научные документы и издания, их классификация. Научно-техническая патентная информация. Организация работы с научной литературой. Оформление полученных результатов в виде отчета, доклада, статьи и т. д
Тема 2. Основы планирования экспериментов	Общие принципы проведения экспериментальных исследований. Понятие планирования эксперимента. Основные определения. Факторы, виды факторов. Состав и количество факторов. Условия необходимости и достаточности при определении факторов. Зависимость объема экспериментов от числа факторов. Определение значимости фактора. Принципы учета качественных факторов. Требования к факторам и совокупности факторов. Управляемость факторов.
Тема 3. Факторы и модели	Полнофакторный эксперимент. Принципы определения области эксперимента. Выбор уровней, интервалов варьирования. Точность фиксирования факторов. Свойства полнофакторного эксперимента. Дробнофакторный эксперимент. Пути минимизации объема экспериментального исследования. Дробная реплика
Содержательный модуль 2.	

Тема 4. Планирование и оптимизация	Назначение моделей, виды моделей. Принципы выбора модели. Функция отклика, поверхность отклика. Способы описания модели. Оптимизация, виды оптимизации. Виды параметров оптимизации, требования к параметрам оптимизации
Тема 5. Измерения физических величин	Измерения физических величин. Методы и средства измерений. Классификация методов измерений. Классификация средств измерений. Погрешности измерений и средств измерений. Способы обработки результатов экспериментальных исследований. Измерение температуры, давления, расхода, скоростей воздушного потока.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 6

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Тема 1. Организация научно-исследовательской работы и ее этапы	4		2	8	12
Тема 2. Основы планирования экспериментов	4		2	10	14
Тема 3. Факторы и модели	4		2	8	12
Тема 4. Планирование и оптимизация	8		4	10	18
Тема 5. Измерения физических величин	4		2	8	10
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	32		16	78	126

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 1, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Тема 1. Организация научно-исследовательской работы и ее этапы	1			10	11
Тема 2. Основы планирования экспериментов	1		0,5	12	14
Тема 3. Факторы и модели	1		0,5	14	16
Тема 4. Планирование и оптимизация	1		0,5	10	12
Тема 5. Измерения физических величин	1		0,5	12	14
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	6		3	117	126

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

1. Что такое – математическая модель?
2. Объект исследований?
3. Что означает понятие «функция отклика»?
4. Что такое «черный ящик»?
5. Фактор и уровень фактора.
6. Виды параметров.
7. Область определения факторов.
8. Управляемость факторов.
9. Количество факторов.
10. Требования к параметрам оптимизации.
11. Что такое – «факторное пространство».
12. Интервал варьирования.
13. Полнофакторный и дробнофакторный эксперименты.
14. Сущность метода «наименьших квадратичных отклонений»

7.2. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Образовательная программа	Бакалавр
Направление подготовки	27.03.01(Стандартизация и метрология
Профиль	Стандартизация и метрология
Семестр	6
Учебная дисциплина	Основы научных исследований. Планирование и организация эксперимента
Форма обучения	очная, заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Основные инновационные подразделения предприятия.
2. Основные принципы маркетинга в инновационной деятельности предприятия.
3. Основные виды данных, используемых в процессе функционально-стоимостного анализа продукции.

Утверждено на заседании кафедры ФНПМЭ им. И.Л. Повха
 Протокол № ____ от «___» _____ 20__ года

Зав. кафедрой, доцент _____ П.В. Асланов

Экзаменатор _____ П.В. Асланов

Теоретические вопросы к экзамену.

1. Понятие «наука» и классификация наук. Многозначность понятия «наука».
2. Научное исследование как форма существования и развития науки.
3. Наука и философия. Основные концепции современной науки.
4. Главные функции науки в обществе (познавательная, мировоззренческая, производственная, культурная, образовательная).
5. Управление наукой и ее организационная структура.
6. Министерство образования и науки ДНР, его функции в сфере вузовской науки.
7. Основные задачи Высшей аттестационной комиссии (ВАК).
8. Российская академия наук (РАН) как высшее научное учреждение РФ.
9. Научная деятельность в высшем учебном заведении.
10. Научно-исследовательская работа студентов.
11. Организация подготовки научных и научно-педагогических работников.
12. Ученые степени (кандидат наук, доктор наук) и ученые звания (доцент, профессор).
- 10
13. Научное исследование: его сущность и особенности. Классификация научных исследований.
14. Методология научного исследования. Методология и научное познание.
15. Метод и теория научного исследования. Теоретический и эмпирический уровни научного исследования.
16. Классификация методов (философские, общенаучные, частнонаучные).
17. Методы междисциплинарного исследования.
18. Системный метод научных исследований, его сущность и основные характеристики.
19. Классификация систем исследований (статические, динамические, детерминистические, стохастические).
20. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании.

21. Этапы процесса моделирования.
22. Классификация моделей и формы моделирования.
23. Значение математических моделей в научных исследованиях.
24. Планирование научной работы в научно-исследовательских организациях, вузах.
25. Основные этапы научного исследования.
26. Объект и предмет исследования.
27. Информационное обеспечение научной работы.
28. Методы обработки и хранения информации. Традиционные и современные носители информации.
29. Основные источники научной информации. Виды научных изданий. Виды учебных изданий.
30. Систематизация и анализ научной и учебной информации.
31. Методика чтения научной литературы. Виды чтения специальной литературы (просмотровое, ознакомительное, поисковое, изучающее).
32. Формы регистрации научной информации.
33. Функциональные стили современного русского литературного языка (разговорный, официально-деловой, публицистический, научный).
34. Языковые (лексические, грамматические, стилистические) особенности научного стиля.
35. Приемы изложения научного материала и его редактирования.
36. Требования к техническому оформлению научной работы.
37. Виды научно-исследовательских работ.
38. Реферат как научное произведение, его назначение и структура.
39. Научный доклад, его назначение и структура. Тезисы доклада.
40. Научная статья, ее структура и содержание. Теоретические и эмпирические статьи.
41. Методические рекомендации по разработке рефератов, докладов и статей.
42. Этика научно-исследовательской работы.
43. Структура учебно-научной работы, ее основные композиционные элементы. Рубрикация учебно-научной работы.
44. Курсовая работа с исследовательскими целями, основные требования к ней.
45. Дипломная работа с исследовательскими целями, основные требования к ней.
46. Особенности подготовки и защиты курсовых и дипломных работ с исследовательскими целями.
47. Что такое – математическая модель?
48. Что означает понятие «функция отклика»?
49. Что такое «черный ящик»?
51. Фактор и уровень фактора.
52. Виды параметров.
53. Область определения факторов.
54. Управляемость факторов.
55. Количество факторов.
56. Требования к параметрам оптимизации.
- 11
57. Что такое – «факторное пространство».
58. Интервал варьирования.
59. Полнофакторный и дробнофакторный эксперименты.
60. Сущность метода «наименьших квадратичных отклонений».

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

ниже.

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
практические работы (тема 1-3)	5	30
лабораторные работы (тема 4-7)	5	30
Промежуточная аттестация	зачет	40
Итого за семестр	100	

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Итого	10
Содержательный модуль 2	Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Модульная контрольная работа	30
	Итого	40
Содержательный модуль 3	Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Итого	10
зачет		40
Общий итог		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Лудченко, А. А. Основы научных исследований: Учеб. пособие для студентов вузов / А.А. Лудченко, Я.А. Лудченко, Т.А. Примаков. Под ред. А.А. Лудченко. - К.: Знания, 2000. - 113 с.
2. Основы научных исследований : [Учеб. для техн. вузов / В. И. Крутов, И. М. Грушко, В. В. Попов и др.] ; Под ред. В. И. Крутова, В. В. Попова. - М.: Высш. шк., 1989. - 399,[1] с. 3 3.
3. Сиденко, В. М. Основы научных исследований: учеб. пособие для студ. вузов / В. М. Сиденко, И. М. Грушко. - Харьков: Вища школа, 1977. - 199 с.
4. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований: учеб. пособие / М. Ф. Шкляр. - 3-е изд. - Москва: Изд.-торг. корпорация "Дашков и К", 2010. - 243 с.

Дополнительная:

5. Гриньов А.В. Організація та управління науково-дослідними і дослідно- конструкторськими розробками на підприємстві: Монографія –Х.: ВД «УНЖЕК», 2004.- 188с.
6. Гучанов М.А., Максимов В.В., Румянцев А.А. Методология исследования проблем научной и инновационной деятельности в регионе. - СПб, 1996-112 с.
7. Кравченко, И. Н. Основы научных исследований / Кравченко И. Н., Коломейченко А. В., Логачев В. Н., Тарасов В. А. – Москва: Лань, 2015.
8. Методика и практика технических экспериментов: учебное пособие для вузов / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. – М.: Academia, 2005. – 283 с.
9. Порсев Е.Г. Организация и планирование экспериментов. Учебное пособие. Новосибирск: Издво НГТУ, 2010. – 155 с.
10. Полякова, Н. С. Математическое моделирование и планирование эксперимента: / Полякова Н.С., Дерябина Г.С., Федорчук Х.Р. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Научная электронная библиотека elibrary.ru: информ.-аналит. портал / ООО Научная электронная библиотека. – Москва: ООО Науч. электрон. б-ка, сор. 2000–2022. –

URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

2. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого государственного университета. – Донецк: НБ ДонГУ, 1999–. – URL: <http://catalog.donnu.education> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст: электронный;

3. Учебники и другие книги по математике URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный

4. Интернет-библиотека Виталия Арнольда URL: <http://ilib.mccme.ru/> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

5. Техническая библиотека URL: <http://techlibrary.ru/> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

6. Научные журналы ФГБОУ ВО «ДонГУ» URL: <http://donnu.ru/science/journals> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)

3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).