

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛПУ»)**

**Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий**

Кафедра физики и методики преподавания физики

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФМОИОТ


Е.Е. Горбенко
«13» декабря 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Методы физических измерений**

По направлению подготовки **44.04.01 Педагогическое образование**
Магистерская программа **Физическое образование**
Квалификация выпускника **магистр**
Форма обучения **очная**
Курс **1 (1 семестр)**

Луганск
2023

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки магистров по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, магистерская программа «Физическое образование» очной формы обучения. Программа разработана кафедрой физики и методики преподавания физики.

Программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 126 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями); «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» от 22 сентября 2021 г. № 652н., соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

СОСТАВИТЕЛИ:

доцент кафедры физики и методики преподавания физики ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат физико-математических наук, доцент Драгунов И.Е.

Утверждена на заседании кафедры физики и методики преподавания физики
Протокол от «30» ноября 2023 г. № 4.

Заведующий кафедрой физики и
методики преподавания физики



А.Г. Сильчева

ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий
Протокол «06» декабря 2023 г. № 5.

Председатель учебно-методической комиссии
Института физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий



О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим
отделом



В.В. Савенков

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цели изучения дисциплины

Задачи

Целью дисциплины является изучение студентами основ физических измерений, методов теории подобия и размерностей, приобретение навыков в использовании средств измерений.

Задачи освоения дисциплины состоят в следующем:

- научить студентов современным методам достижения достоверности и точности различных видов измерений;
- изучить приемы и навыки выбора методики и измерения конкретных масштабов физических величин с минимально возможными погрешностями;
- усвоить основные физические закономерности, наиболее часто привлекаемые для решения задач экспериментального физического исследования требуемой точности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Методы физических измерений» относится к вариативной части учебного плана, индекс дисциплины Б1.О.12.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются: **знания**, полученные при изучении дисциплин блоков «Математика», «Физика», «Информатика» и «Математическая статистика», **умения** проводить стандартные расчеты при решении практических задач, **навыки** научного объяснения результатов работы измерительных устройств, применения соответствующего математического аппарата и методов физических измерений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математического цикла, уравнений математической физики, курсов общей и теоретической физики, и служит основой для освоения ряда профессионально-ориентированных дисциплин.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Код по ФГОС ВО | Индикатор достижения | Результаты обучения по дисциплине |
|----------------|----------------------|-----------------------------------|
| Универсальные | | |

| | | |
|------------------|---|--|
| УК-1 | <p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними.</p> <p>УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.</p> <p>УК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p> <p>УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.</p> <p>УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.</p> | <p>Знает:</p> <p>Умеет:</p> <p>Владеет навыками:</p> |
| | | |
| Профессиональные | | |
| ПК-2 | <p>ПК 2.1. Знает способы и критерии анализа результатов научных исследований и применения их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования</p> <p>ПК 2.2. Умеет выявлять и формулировать научно-исследовательскую проблему в сфере науки и образования, осуществлять критический анализ результатов научных</p> | <p>Знает:</p> <p>Умеет:</p> <p>Владеет навыками:</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | исследований, находить способы решения научно-исследовательских проблем | |
| | ПК 2.3. Владеет способами и приемами самостоятельного научного поиска в сфере науки и образования | |

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов / зачетных единиц | |
|---|-------------------------------|---------------------------------------|
| | Очная форма | Очно-заочная форма / Заочная форма |
| Общая трудоемкость дисциплины | 90/2.5з.е | - |
| Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе: | 34 | - |
| Лекции | 16 | - |
| Семинарски занятия | - | - |
| Практические занятия | 14 | - |
| Лабораторные работы | | - |
| Курсовая работа / курсовой проект | | - |
| Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.) | 4 | - |
| Самостоятельная работа студента (всего часов) | 56 | - |
| Форма аттестации | зачёт | - |

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Физические величины и единицы измерения.

Тема 2. Планирование эксперимента. Модельные эксперименты.

Тема 3. Планирование эксперимента. Аналоговые эксперименты.

Тема 4. Обработка результатов измерений.

Тема 5. Измерительные устройства.

Тема 6. Измерительные устройства. Электрические линии.

Тема 7. Виртуальные информационно-измерительные приборы.

Тема 8. Измерительные информационные системы.

4.3. Лекции

| № п/п | Наименование темы | Объем часов | |
|-----------|--|-------------|---|
| | | Очная форма | Очно-заочная форма / заочная форма |
| 1 семестр | | | |
| 1. | Физические величины и единицы измерения. | 2 | |
| 2. | Планирование эксперимента. Аналоговые эксперименты. | 2 | |
| 3. | Обработка результатов измерений. | 2 | |
| 4. | Измерительные устройства. | 2 | |
| 5. | Измерительные устройства. Электрические линии. | 2 | |
| 6. | Виртуальные информационноизмерительные приборы. | 2 | |
| 7. | | 2 | |
| 8. | Измерительные информационные системы. | 2 | |
| Итого: | | 16 | |

4.4. Практические / семинарские занятия

| № п/п | Наименование темы | Объем часов | |
|-----------|---|-------------|--|
| | | Очная форма | Очно-заочная форма / заочная форма |
| 1 семестр | | | |
| 1. | Физические величины и единицы измерения. | 2 | |
| 2. | Планирование эксперимента. Модельные эксперименты. | 3 | |
| 3. | Обработка результатов измерений. | 3 | |
| 4. | Измерительные информационные системы. | 6 | |
| Итого: | | 14 | |

4.5. Лабораторные работы. Не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

| | Наименование раздела / темы | | Объем часов |
|--|-----------------------------|--|-------------|
|--|-----------------------------|--|-------------|

| № п/п | | Вид самостоятельной работы | Очная форма | Очно- заочная форма / заочная форма |
|-----------|--|---|----------------|---|
| 1 семестр | | | | |
| 1. | Физические величины и единицы измерения. | Рассмотрение вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовка к практическим занятиям | 7 | - |
| 2. | Планирование эксперимента. Модельные эксперименты | Рассмотрение вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовка к практическим занятиям | 7 | |
| 3. | Планирование эксперимента. Аналоговые эксперименты. Электрические линии. | Рассмотрение вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовка к практическим занятиям | 7 | |
| 4. | Обработка результатов измерений. | Рассмотрение вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовка к практическим занятиям | 7 | |
| 5. | Измерительные устройства. | Рассмотрение вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовка к | 7 | |

| | | | | |
|---------------|---|---|-----------|--|
| | | практическим занятиям | | |
| 6. | Измерительные устройства. Электрические линии. | Рассмотрение вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовка к практическим занятиям | 7 | |
| 7. | Виртуальные информационноизмерительные приборы. | Рассмотрение вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовка к практическим занятиям | 7 | |
| 8. | Измерительные информационные системы. | Рассмотрение вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовка к практическим занятиям | 7 | |
| Итого: | | | 56 | |

4.7. Курсовые работы / проекты. Не предусмотрены

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

1. традиционные методы чтения лекций и проведения практических занятий;
2. использование информационных технологий (предоставление учебной программы и учебных пособий в электронном виде);
3. использование internet-ресурсов при подготовке к практическим занятиям;

занятиям.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем ведущим практические занятия, по дисциплине в различных формах: *тестирование, выполнение письменных домашних заданий, контрольных работ, защита лабораторных работ и др.*

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета. Система накопления баллов по видам работ отражается в таблице:

Система оценивания учебных достижений студентов очной / заочной / очно-заочной формы обучения

| Вид учебной работы | Количество баллов |
|--|-------------------|
| Устные ответы на практических занятиях | 40 |
| Контрольная работа | 20 |
| Самостоятельная работа | 20 |
| Зачет | 20 |
| Итого: | 100 |

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплине (приложении).

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

| Четырехбалльная система оценивания экзамена | 100балльная шкала | Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале | Система оценивания зачета |
|---|-------------------|--|---------------------------|
| Отлично | 90–100 | А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному | |

| | | | |
|---------------------|--------------|--|---------|
| Хорошо | 83–89 | В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному | Зачтено |
| Хорошо | 75–82 | С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками | |
| Удовлетво- рительно | 63–74 | Д – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения | |
| | | учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки | |
| Удовлетворительно | 50–62 | Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество | |

| | | | |
|---------------------|--------------|--|------------|
| | | выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному | |
| Неудовлетворительно | 21–49 | FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий | Не зачтено |

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Кунце Х.-И. Методы физических измерений. Москва: Мир. 1989.
2. Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Методы и средства измерений. Москва: Издательский центр «Академия». 2004.
3. Батаев В.А., Батаев, А.А., Алхимов А.П. Методы структурного анализа материалов и контроля качества деталей: учеб.пособие. М.: Флинта: Наука. 2007.
4. Векилова Г.В., Иванов А.Н., Ягодкин Ю.Д. Дифракционные и микроскопические методы и приборы для анализа наночастиц и наноматериалов: Учеб.пособие. М.: Изд. Дом МИСиС. 2009.
5. Вудраф Д., Делчар Т. Современные методы исследования поверхности: Пер. с англ. М.: Мир. 1989.
6. Дзидзигури Э.Л., Сидорова Е.Н. Ультрадисперсные среды: Методы рентгеновской дифрактометрии для исследования наноматериалов. Учеб.пособие. М.: МИСиС. 2007.

7. Мошников В.А., Спивак Ю.М. Атомно-силовая микроскопия для нанотехнологии и диагностики: Учеб.пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2009.
8. Аксенова, Е. Н. Методы обработки результатов измерений физических величин : учебно-методическое пособие / Е. Н. Аксенова, Н. П. Калашников. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2016. — 36 с. — ISBN 978-5-7262-2206-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119497>
9. Рыжонков, Д. И. Ультрадисперсные системы: получение, свойства, применение : учебное пособие / Д. И. Рыжонков, В. В. Лёвина, Э. Л. Дзидзигури. — Москва : МИСИС, 2003. — 182 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117246>
10. Бублик В.Т. Дифракционные методы изучения поверхностных слоев и приборных структур : учебное пособие / Бублик В.Т., Щербачев К.Д.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2001. — 100 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98065.html>
11. Кузнецова Ю.В. Применение атомно-силовой микроскопии в научно-исследовательской работе : учебное пособие / Кузнецова Ю.В.. — Тверь : Тверской государственный университет, 2023. — 96 с. — ISBN 978-5-7609-1838-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/136330.html>

б) дополнительная литература:

1. Азаренков Н.А., Береснев В.М., Погребняк А.Д., Маликов Л.В., Турбин П.В. Наноматериалы, нанопокртытия, нанотехнологии: Учебное пособие. Харьков: ХНУ имени В.Н. Каразина. 2009.
2. Лозовский В.П., Константинова Г.С. Лозовский С.В. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность: Учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань». 2008.
3. Раскин А.А., Прокофьева В.К. Технология материалов микро-, опто- и наноэлектроники: учебное пособие. Ч. 1,2. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2010.
4. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. Москва: Техносфера. 2005.
5. Брандон Д., Каплан У. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля. Москва: Техносфера. 2004.

в) Интернет-ресурсы: материалы электронных библиотек и электронные

базы учебно-методических ресурсов.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и демонстрационным оборудованием.

Практические занятия: стандартная аудитория, оборудованная доской.

Лабораторные работы: лаборатории кафедры физики и нанотехнологий, оснащенные стандартным и оригинальным оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, и компьютерной техникой.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]