

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Структурное подразделение Институт физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий
Кафедра физики и методики преподавания физики

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора Института физико-
математического образования,
информационных и обслуживающих
технологий

_____ Е. А. Журавлева
« ____ » _____ 2025 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине
«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)

Разработчик
доцент кафедры физики
и методики преподавания физики
Калайдо Александр Витальевич

И.о. заведующего кафедрой физики
и методики преподавания физики
_____ Н.В. Корчикова

Протокол
от «13» января 2025 г. № 6.

Луганск, 2025

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины «Методы физических измерений» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу данной учебной дисциплины.

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Физическое образование», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 126 (с изменениями и дополнениями).

1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Универсальные	
УК-1	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними. УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению. УК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.
Профессиональные	
ПК-2	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. ПК 2.2. Умеет выявлять и формулировать научно-исследовательскую проблему в сфере

	науки и образования, осуществлять критический анализ результатов научных исследований, находить способы решения научно-исследовательских проблем. ПК 2.3. Владеет способами и приемами самостоятельного научного поиска в сфере науки и образования
--	--

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1. Физические величины и единицы измерения.	УК-1 ПК-2	Выполнение заданий самостоятельной работы, дополнение лекционных конспектов
Тема 2. Планирование эксперимента. Модельные эксперименты.	УК-1 ПК-2	Выполнение заданий самостоятельной работы, дополнение лекционных конспектов
Тема 3. Обработка результатов измерений.	УК-1 ПК-2	Выполнение заданий самостоятельной работы, дополнение лекционных конспектов
Тема 4. Измерительные информационные системы.	УК-1 ПК-2	Выполнение заданий самостоятельной работы, дополнение лекционных конспектов
Промежуточная аттестация	УК-1 ПК-1	Зачет (устный)

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
УК-1	<p>Знает: технологические процессы, лежащие в основе экспериментальных работ; основное технологическое оборудование и принципы его действия; типовые тестовые структуры для анализа технологических процессов и тестирования оборудования.</p> <p>Умеет: планировать экспериментальные работы и контролировать процесс их проведения; работать на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; осуществлять контроль и проводить измерения выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе; проводить анализ и определять причины отклонения параметров.</p> <p>Владеет навыками: проведения контрольно-измерительных мероприятий и испытаний макетов и опытных образцов; анализа данных экспериментальных работ анализа влияния параметров и режимов проведения технологических операций и технологических</p>

	процессов на параметры качества опытных образцов.
ПК-1	<p>Знает: основы планирования эксперимента; методы математической статистики; требования к оформлению отчета по итогам экспериментальной деятельности.</p> <p>Умеет: работать со статистическими данными; оформлять рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов; работать с конструкторской и технологической и другими видами нормативной документации; оформлять отчет по итогам экспериментальной деятельности.</p> <p>Владеет навыками: проведения статистического регулирования технологических операций и технологических процессов; проведения статистического анализа точности и стабильности технологических операций и технологических процессов; выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов; оформления отчетов о результатах проведения экспериментальных работ.</p>

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
Дополнение лекционных конспектов	5	-	-
Защита полученных в процессе выполнения практических работ результатов	20	-	-
Самостоятельная работа	30		
Зачетная работа	45		
Всего	100		

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная 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	Зачтено
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	
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	
Удовлетворительно	63-74	D – удовлетворительно – теоретическое содержание курса 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	E – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные учебной программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполненных некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	21-49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы; большинство предусмотренных учебной программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительно самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	0-20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1 Оценочные средства текущего контроля

2.1.1 Примеры тестовых заданий для проведения промежуточного контроля

1. Что такое принцип измерения?

- А. Физическое явление, на котором базируется измерения.
- Б. Совокупность методов и правил, разработанных метрологическими исследовательскими организациями, утвержденная законами.
- В. Значение величины, полученное путем ее измерения.

2. Значения физической величины, настолько приближающееся к истинному значению, что может быть использовано вместо него называют ...

- А. Истинным значением физической величины.
- Б. Результатом измерения физической величины.
- В. Действительным значением физической величины.

3. По точности эталонные измерения, связанные с воспроизведением установленных единиц физических величин, можно отнести к ...

- 1) Измерениям максимально возможной точности.
- 2) Прямым измерениям.
- 3) Контрольно-поверочным измерениям.
- 4) Техническим измерениям.

4. Средство измерений для обнаружения физических свойств объекта, то есть - наличия измеряемой физической величины называется

- 1. Мера.
- 2. Индикатор.
- 3. Измерительный прибор.
- 4. Измерительная система.

5. Приборы, которые дают мгновенное значение измеряемой величины в режиме реального времени, отсчитываемое по шкале называются ...

- 1. Сигнализирующими
- 2. Регистрирующими
- 3. Интегрирующими
- 4. Показывающими

6. Область значений величины измерительного прибора, в пределах которых нормированы допускаемые пределы погрешности измерений, называется ...

- 1. Диапазон измерений.
- 2. Диапазон показаний.
- 3. Цена деления шкалы.
- 4. Длина деления шкалы.

7. Определить диапазон измерений средства измерения.

1. От 0 до 30 А.
2. От 5 до 30 А.
3. 25 А.
4. 13 А.



8. В цепи протекает ток 100 мА. Амперметр показывает 102 мА. Предел измерения 150 мА. Относительная погрешность измерения равна ...

- 1) 2 мА;
- 2) 2,0%;
- 3) 1,3%.

9. Разность между начальными и конечными отметками шкалы, называется ...

1. Диапазон измерений.
2. Диапазон показаний.
3. Цена деления шкалы.
4. Длина деления шкалы.

10. Какая шкала используются для измерений относительных величин (коэффициентов усиления, ослабления, КПД, коэффициентов отражений и поглощений и т.д.)?

1. Шкала наименований.
2. Шкала порядка.
3. Шкала отношений.
4. Абсолютная шкала.

2.1.2 Темы самостоятельной работы

1. Классификация систем по мерности форм дисперсной фазы: нульмерные, одномерные, двух- и трехмерные материалы.

2. Получение наночастиц методом испарения- конденсации.

3. Получение нанопорошков распылением расплавов.

4. Электро- и плазмохимические методы получения наночастиц.

5. Электроэрозионный и детонационный синтезы.

6. Молекулярно-лучевая эпитаксия (МЛЭ).

7. Методы компактирования порошков.

8. Влияние размерных факторов на свойства наноматериалов.

9. Механические свойства компактных наноматериалов Аттестация наноматериалов.

10. Методы определения размерных характеристик.

11. Методы определения элементного и фазового состава.
12. Методы исследования поверхности наноматериалов
13. Основы измерений. Необходимость проведения измерений.
14. Метрические и неметрические системы.
15. Связь пространства и времени в природе.
16. Основные физические величины и их связь друг с другом.
17. Масса. Эталон массы. Проблемы измерения массы.
18. Длина и время. Эталоны длины и времени.
19. Проблемы измерения малых размеров.
20. Атомно-силовая микроскопия.
21. Зондовые методы измерения электропроводности твердых тел. Их достоинства и недостатки.
22. Методы измерения параметров неравновесных носителей заряда.
23. Методы измерения параметров МДП-структур.
24. Дифракционные методы оценки структуры поверхности монокристаллов.

2.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Предмет «Методы физических измерений».
2. Основные понятия и определения в области измерений и измерительной техники.
3. Физическая величина и её числовое значение.
4. Единицы измерения и системы единиц. Международная система единиц физических величин.
5. Виды и методы измерений.
6. Методика проведения измерений. Погрешности измерений.
7. Метрологические характеристики средств измерений.
8. Классификация средств измерений по назначению и конструктивному исполнению.
9. Измерительные приборы. Измерительные преобразователи.
10. Измерительные системы. Измерительно-вычислительные комплексы.
11. Эллипсометрия.
12. Метод окрашивания шлифа.
13. Микроинтерферометрия в видимой и инфракрасной областях спектра.
14. Контроль рельефа поверхности структур электроники методами сканирующей туннельной микроскопии и атомно-силовой микроскопии.
15. Методы измерения удельного сопротивления полупроводниковых материалов и структур.
16. Методы измерения концентрации носителей заряда в полупроводниках.
17. Эффект Холла.
18. Вольт-фарадный метод.

19. Измерение распределения концентрации ионизированных примесей в диффузионных, эпитаксиальных и ионно-легированных полупроводниковых слоях.

20. Методы измерения основных параметров глубоких центров в полупроводниках.

21. Электронный парамагнитный резонанс.

22. Оптические методы исследования.

23. Измерение диффузионной длины и времени жизни методом подвижного светового или электронного зонда.

24. Измерение времени жизни методом модуляции проводимости точечным контактом.

25. Методы измерения параметров неравновесных носителей заряда, основанные на процессах релаксации фотопроводимости, люминесценции и ФЭМ-эффекта.

26. Методы измерения поверхностного заряда МДП-структур.

27. Измерение объемного генерационного времени жизни носителей заряда в МДП-структуре.

28. Определение кристаллографической ориентации монокристаллов и тонких монокристаллических пленок.

29. Рентгено-дифракционные методы оценки совершенства кристаллической структуры твердых тел.

30. Рентгеновский фазовый анализ.

31. Рентгено-флюоресцентный анализ.

32. Рентгено-топографические методы изучения дефектов кристаллической структуры твердых тел.

33. Методы оценки деформаций в твердых телах.