

Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан
НАО «Восточно-Казахстанский университет имени Сарсена Аманжолова»

Утверждено Ученым советом
Председатель Ученого совета
Протокол № 10 от «26» 02 2026 г.
М. Телеген



2026 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В ДОКТОРАНТУРУ
ПО ГРУППЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ
D011 – ПОДГОТОВКА ПЕДАГОГОВ ПО ФИЗИКЕ**

Усть - Каменогорск, 2026 г.

Программа разработана в соответствии с Приказом Министра науки и высшего образования Республики Казахстан от №2 от 20 июля 2022 года «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов высшего и послевузовского образования»

Рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры физики и технологий
Протокол № 6 от « 04 » 02 2026 г.

Заведующий кафедрой
физики и технологий



Л.С. Баймолданова

Одобрено Советом Высшая школа IT и естественных наук

Протокол № 7 от « 12 » 02 2026 г.

Декан ВШ IT и естественных наук



С. Адиканова

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цель вступительного экзамена заключается в определении уровня знаний поступающих в докторантуру и их мотивации к обучению.

Задачи вступительного экзамена:

- определение компетентности претендентов по вопросам специальности;
- выявление мотивации к обучению и дальнейшей профессиональной деятельности;
- оценка готовности будущего докторанта к самостоятельной научной, педагогической и инновационной деятельности в процессе обучения в докторантуре.

Вступительный экзамен в докторантуру проводится в компьютерном формате и включает следующие виды заданий:

- написание эссе;
- ответы на экзаменационные вопросы по профилю группы образовательных программ.

По группе образовательных программ D011 – Подготовка педагогов по физике для поступления в докторантуру предлагаются следующие экзаменационные вопросы.

Темы эссе

№	Тема
1	Обеспечение преемственности в обучении физике от школы до педагогического университета: задачи, стратегии и практические аспекты.
2	Профессиональная компетентность учителя физики: ключевые аспекты в современной образовательной практике, развитие навыков и перспективы.
3	Индивидуальный подход к одарённым учащимся на уроках физики: методы, стратегии и эффективные практики в учебном процессе.
4	Организация научных проектов студентов по физике: методические подходы, стратегии реализации и влияние на научную и образовательную деятельность.
5	Демонстрационный эксперимент в обучении физике: его роль, цели и методические аспекты в формировании понимания науки и интереса к ней.
6	Интеграция цифровых и инструментов искусственного интеллекта в учебный процесс по физике: методические подходы, стратегии организации на основе технологии CLIL и их влияние на эффективность обучения.
7	Виртуальные лабораторные работы в школьной практике обучения физике: методические стратегии современного образовательного процесса, преимущества и задачи.
8	Педагогический эксперимент как метод исследования в развитии и совершенствовании методики обучения физике: применение, результаты и перспективы.
9	Интеграция цифровых технологий в учебный процесс по физике: сравнительный анализ применения в школе и педагогическом университете, преимущества и задачи.
10	Инновационные подходы к подготовке будущих учителей физики: стратегии, компетенции и задачи в современной образовательной практике.
11	Методические стратегии обучения решению прикладных задач по физике: подходы, инструменты и практические примеры в образовательной практике.
12	Эволюция профессионального образа учителя физики в современной образовательной среде: компетенции, роли и задачи.
13	Развитие навыков проведения экспериментов у учащихся на уроках физики: методы, приёмы и значение практического опыта в учебном процессе.
14	Развитие исследовательских способностей учащихся на уроках физики: использование инструментов искусственного интеллекта и стратегии формирования научно-языковой компетентности на основе технологии CLIL.
15	Организация научно-исследовательской деятельности учителя физики: методы, стратегии и влияние на профессиональное развитие и учебный процесс.

Требования к эссе

Виды эссе	Описание
Мотивационное	Обоснование мотивов поступающего к научно-исследовательской деятельности (research statement).
Научно-аналитическое	Обоснование актуальности и методологии предлагаемого исследования (research proposal).

Проблемно-тематическое	Изложение авторской позиции по актуальным аспектам предметной области.
Критерии	Дескрипторы
Глубина раскрытия темы	Проблема раскрыта на теоретическом уровне, корректно используются научные термины и понятия, применяется информация из различных источников.
	В процессе раскрытия проблемы представлена личная позиция автора (мнение, отношение, аргументированная точка зрения).
Доказательность и аргументация	Наличие аргументов, установление причинно-следственных связей, умение делать выводы от частного к общему и от общего к частному.
Композиционная целостность и логика изложения	Соблюдение структуры эссе, логическая взаимосвязь структурных частей, наличие выводов и обобщений
Культура речи	Демонстрация высокого уровня академического письма (лексика, владение научной терминологией, грамматика, стилистика).

По образовательной программе 8D01502 – Физика вступительный экзамен в докторантуру включает следующие дисциплины:

1-я дисциплина — Актуальные проблемы современной физики;

2-я дисциплина — Методические основы обучения физике;

3-я дисциплина — Методологические основы решения физических задач.

ВОПРОСЫ ПО ПЕРВОМУ БЛОКУ

1-я дисциплина. Актуальные проблемы современной физики

Тема 1. Предмет и проблемы современной физики. Методы физического исследования: эмпирические и теоретические. Развитие науки и техники. Основные этапы развития физики. Эволюция представлений о пространстве, времени и скорости — от Аристотеля к Ньютону и Эйнштейну.

Тема 2. Понятие научно-технической революции. Эволюция научной картины мира. Современная физическая картина мира.

Тема 3. Развитие физических принципов и законов. Механика Ньютона, границы применимости уравнений Ньютона. Детерминированность движения в механике. Лапласовский детерминизм.

Тема 4. Проявление детерминизма в современной физике. Постулаты Эйнштейна. Принцип эквивалентности. Принцип относительности. Инвариантные принципы (постулаты) как два основных класса симметрий законов природы.

Тема 5. Ограниченность классической теории и необходимость перехода к квантовым представлениям. Гипотезы Планка, Эйнштейна, Бора, де Бройля и корпускулярно-волновой дуализм. Постоянная Планка. Квант света — фотон. Модель атома Бора. Постулаты Бора. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Принцип Паули. Принцип дополнительности Бора. Симметрия в физике.

Тема 6. Элементарные частицы. Основные свойства элементарных частиц. Группы взаимодействий. Переносчики взаимодействий и кванты полей. Гравитационные волны и их открытие. Характеристики элементарных частиц.

Тема 7. Кварки и глюоны и их взаимодействие. Стандартная модель. Фундаментальные частицы Стандартной модели. Бозон Хиггса и его открытие. Объединение взаимодействий.

Тема 8. Основные проблемы квантовых физических явлений. Сверхпроводимость. Квантовый и классический эффекты Холла. Эффект Джозефсона. Квантовый туннельный эффект. Применение эффектов Джозефсона и туннелирования в квантовой метрологии. Использование туннельного эффекта в микроскопии и при исследовании наноструктурных материалов.

Тема 9. Актуальные проблемы современной астрофизики. Космические станции и космические исследования. Использование спутников и межпланетных станций, данные астрофизических наблюдений. Вселенная: определение. Метагалактика. Звёзды и их происхождение. Нейтронные звёзды. Чёрные дыры. Сверхновые. Красные гиганты. Расширение Вселенной. Реликтовое излучение.

Тема 10. Проблемы тёмной материи и тёмной энергии. Доказательства существования тёмной материи. Горячая, тёплая и холодная тёмная материя. Состав тёмной материи: слабовзаимодействующие массивные частицы, L-частицы, аксионы. Экспериментальный поиск тёмной материи.

Тема 11. Тёмная энергия. Доказательства существования тёмной энергии. Уравнение состояния тёмной энергии. Вклад тёмной материи и тёмной энергии в общую плотность материи Вселенной.

Тема 12. Космология. Связь космологии и физики высоких энергий. Расширяющаяся Вселенная.

Тема 13. Глобальные физические процессы во Вселенной. Инфляция. инфляционная модель расширения Вселенной. Актуальные проблемы космогонии.

Тема 14. Современная физика: интеграция науки и техники. Управляемый термоядерный синтез. Квантовая электроника. Прикладная рентгенооптика. Технические применения туннельного эффекта. Самоорганизация материи.

Тема 15. Нанотехнологии как основа новой научно-технической революции. Современные проблемы развития науки: переход к наноразмерам, междисциплинарный характер исследований, сокращение разрыва между органическим (живым) и неорганическим (физико-химическими и техническими) мирами.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савельев, И.В. Курс физики. В 3-х томах. - СПб.: Лань, 2016.;
2. Сивухин, Д.В. Общий курс физики: Учебное пособие: для вузов в 5 томах. - М.: Физматлит, 2017.
3. Стерхов, К.В. Курс общей физики: Учебное пособие Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц КПТ. - СПб.: Лань КПТ, 2016. - 496 с.;
4. Савельев, И.В. Курс физики. В 3 т. Т. 3.: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, стер. - СПб.: Лань, 2016. - 308 с.
5. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. Кн. 2: Электромагнетизм, оптика, квантовая физика: Учебник. - Люберцы: Юрайт, 2015. - 441 с.;
6. Зисман, Г.А. Курс общей физики: Учебное пособие. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм. - СПб.: Лань, 2019. - 360 с.
7. Л.П. Суханов. Лекции по квантовой механике. – Московский физ-тех институт.-2016. – 187 с.; Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: Учебное пособие для вузов в 10т. Т.3 Квантовая механика.(нерелятивистская теория). - М.: Физматлит, 2016. - 800 с.
8. Алешкевич, В.А. Оптика. Универсальный курс общей физики / В.А. Алешкевич. - М.: Физматлит, 2011. - 320 с.
9. Бармасов, А.В. Курс общей физики для природопользователей. Колебания и волны. / А.В. Бармасов. - СПб.: ВHV, 2012. - 256 с.
10. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. / Б.В. Бондарев. - М.: Высшая школа, 2005. - 560 с.
11. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. В 3-х т.Т. 1. Механика: Учебник для бакалавров / Б.В. Бондарев. - М.: Юрайт, 2013. - 353 с.
12. Валишев, М.Г. Курс общей физики: Учебное пособие / М.Г. Валишев, А.А. Повзнер. - СПб.: Лань, 2010. - 576 с.
- Зисман, Г.А. Курс общей физики: Учебное пособие. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - СПб.: Лань, 2019. - 360 с.
13. Фриш, С.Э. Курс общей физики: Учебник Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. - СПб.: Лань, 2007. - 480 с.
14. Фриш, С.Э. Курс общей физики: Учебник Т.2. Электрические и электромагнитные явления / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. - СПб.: Лань, 2008. - 528 с.

Критерии оценивания ответов на вопросы электронного экзаменационного билета

Характер вопроса:
Теоретический — направлен на определение уровня и системности теоретических знаний.
Критерии оценивания:

Вопрос: 1-й вопрос	демонстрирует знание основных процессов в изучаемой предметной области; глубоко и полно раскрывает содержание вопроса;
	логично и последовательно излагает собственную позицию по обсуждаемой проблеме;
	владеет понятийно-категориальным аппаратом и научной терминологией.

ВОПРОСЫ ПО ВТОРОМУ БЛОКУ

2-я дисциплина. Методические основы обучения физике

Тема 1. Методика обучения физике как педагогическая наука, её предмет и задачи.

Содержание методики обучения физике как науки. Методы исследования в методике преподавания физики. Связь методики обучения физике с другими науками. Актуальные проблемы методики обучения физике. Основное содержание школьного курса физики как учебного предмета. Критерии отбора и формирования содержания. Возможные структуры школьного курса физики (радиальная, концентрическая, ступенчатая). Особенности содержания и структуры современного школьного курса физики. Классификация методов обучения и их содержание. Характеристика различных методов обучения.

Тема 2. Причины внедрения проблемного обучения. Сущность, цели и особенности проблемного обучения. Теоретические основы проблемного обучения.

Тема 3. Этапы проблемного обучения и структура урока. Понятие проблемной ситуации. Средства и методы её создания. Характеристика содержания и структуры различных методов проблемного обучения. Проблемное обучение и проблематизация учебного процесса по физике. Привести пример проблемного задания на уроке физики с интеграцией AI и CLIL.

Тема 4. Физические понятия и их краткая характеристика. Содержание и объём понятий. Методические приёмы формирования физических понятий. Содержание деятельности учителя по формированию знаний о физических величинах на уровне теоретического обобщения.

Тема 5. Роль и значение физических теорий в физике как науке.

Тема 6. Физическая теория как система научного знания. Структура и компоненты физической теории. Классификация различных физических теорий и особенности их изучения.

Тема 7. Физические законы в системе физического знания. Понятие закона. Виды законов. Методика изучения экспериментальных законов. Методика изучения теоретических законов. Использование электронных образовательных ресурсов при изучении физических законов.

Тема 8. Понятие активных методов обучения. Проанализировать особенности применения кейс-метода в процессе обучения физике, разработать решение конкретного STEM-кейса с использованием инструментов AI и обосновать педагогическую эффективность его организации на основе технологии CLIL.

Тема 9. Научно-методический анализ раздела «Механика». Значение и задачи изучения механики. Основные понятия и законы механики. Основные методические особенности преподавания механики в школе. Анализ и изучение основных понятий кинематики. Научно-методический анализ и методика формирования понятий системы отсчёта, пути, перемещения, скорости и ускорения. Изучение основных понятий и законов динамики. Научно-методический анализ и методика формирования понятий массы, силы, импульса, работы и энергии. Анализ и методика формирования понятий гармонических колебаний, амплитуды, периода, частоты и фазы колебаний. Методика изучения уравнений движения и законов Ньютона. Методика изучения законов сохранения в механике. Научно-методический анализ и методика изучения механических колебаний и волн. Формирование у учащихся представлений о структуре физической теории на примере классической механики.

Тема 10. Научно-методический анализ раздела «Тепловая физика». **Основные понятия и законы раздела.** Методика изучения основ молекулярно-кинетической теории. Термодинамический и статистический методы изучения тепловых явлений и их единство. Методика изучения газовых законов. Методика преподавания тепловой физики в основной и старшей школе. Методика формирования основных положений молекулярно-кинетической теории строения вещества. Методика формирования у учащихся понятий теплового равновесия, температуры и внутренней энергии. Методика формирования понятий

количества теплоты, удельной теплоёмкости и необратимости процессов. Формирование представлений о моделях макроскопических систем. Преемственность и особенности изучения газовых законов. Методика изучения свойств макроскопических систем (идеальный и реальный газ). Методика изучения агрегатных состояний вещества.

Тема 11. Основные понятия и законы электродинамики, изучаемые в школе. Методические подходы к формированию понятия электромагнитного поля. Методика формирования понятий электрического заряда, электромагнитного поля, напряжённости, потенциала, разности потенциалов и напряжения. Научно-методический анализ и методика формирования понятий ЭДС и электрической ёмкости. Методика формирования понятий магнитной индукции, индуктивности, магнитного потока и ЭДС индукции. Научно-методический анализ и методика преподавания раздела «Электростатика». Анализ и методика преподавания законов постоянного тока. Научно-методический анализ и методика преподавания темы «Магнитное поле». Анализ и методика преподавания темы «Электрический ток в различных средах». Научно-методический анализ и методика преподавания раздела «Электромагнитная индукция».

Тема 12. Научно-методический анализ и методика преподавания элементов теории относительности. Научно-методический анализ и методика преподавания раздела «Электромагнитные колебания и волны». Основные понятия и законы квантовой физики, изучаемые в школьном курсе. Методика преподавания фотоэффекта. Методика изучения постулатов Бора.

Тема 13. Методика изучения темы «Строение атома и атомного ядра». Методика преподавания темы «Элементарные частицы».

Тема 14. Методика изучения законов термодинамики.

Тема 15. Научно-методический анализ раздела «Квантовая физика».

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУР

1. Ландау Л Д Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. В 10-х томах. - М.:1-том Физматлит, 2004
2. Л.П. Суханов. Лекции по квантовой механике. – Московский физ-тех институт.-2016. – 187 с.;
3. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: Учебное пособие для вузов в10т. Т.3 Квантовая механика. (нерелятивистская теория). - М.: Физматлит, 2016. - 800 с.
4. Н.К. Оконская, О.А. Резник. Философские проблемы науки и техники. Учебное пособие.- Пермь, 2013
5. Лифшиц Е.М., В.Б. Берестецкий, Питаеский Л.П. Теоретическая физика. В 10-х томах. - М.:4-том Физматлит, 2004
6. Л.П. Суханов. Лекции по квантовой механике. – Московский физ-тех институт.-2016. – 187 с.;
7. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: Учебное пособие для вузов в10т. Т.3 Квантовая механика. (нерелятивистская теория),- М.: Физматлит, 2016. - 800 с.
8. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. Кн. 2: Электромагнетизм, оптика, квантовая физика: Учебник. - Люберцы: Юрайт, 2015. - 441 с.;
9. Зисман, Г.А. Курс общей физики: Учебное пособие. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм. - СПб.: Лань, 2019. - 360 с.
10. Стерхов, К.В. Курс общей физики: Учебное пособие Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц КИТ. - СПб.: Лань КИТ, 2016. - 496 с.;
11. Савельев, И.В. Курс физики. В 3 т. Т. 3.: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, стер. - СПб.: Лань, 2016. - 308 с.
12. Бондарев, Б.В. Курс общей физики. Кн. 2: Электромагнетизм, оптика, квантовая

физика: Учебник. - Люберцы: Юрайт, 2015. - 441 с.; Зисман, Г.А. Курс общей физики: Учебное пособие. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм. - СПб.: Лань, 2019. - 360 с.

Критерии оценивания ответов на вопросы электронного экзаменационного билета

Характер вопроса:	
Практический — направлен на определение уровня сформированности функциональных компетенций (умения применять методы, технологии и приёмы в предметной области).	
Вопрос: 2-й вопрос	Критерии оценивания: применяет методы, приёмы и технологии для решения задач в предметной области; аргументирует, сопоставляет и классифицирует явления, события и процессы; на основе практических навыков формулирует выводы и обобщения; анализирует информацию, полученную из различных источников.

ВОПРОСЫ ПО ТРЕТЬЕМУ БЛОКУ

3-я дисциплина. Методологические основы решения физических задач

Тема 1. Элементы кинематики.

Динамика материальной точки и поступательное движение твёрдого тела.

Тема 2. Работа и энергия.

Тема 3. Механика твёрдого тела.

Элементы теории поля. Элементы механики жидкостей и газов. Элементы специальной теории относительности.

Тема 4. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.

Тема 5. Основы термодинамики.

Реальные газы, жидкости и твёрдые тела.

Тема 6. Электростатика.

Постоянный электрический ток. Электрический ток в металлах, вакууме и газах.

Тема 7. Магнитное поле.

Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества.

Тема 8. Механические и электромагнитные колебания.

Тема 9. Электромагнитные волны.

Тема 10. Элементы геометрической и электронной оптики.

Тема 11. Интерференция света.

Дифракция света. Поляризация света.

Тема 12. Элементы квантовой механики.

Тема 13. Элементы физики твёрдого тела.

Тема 14. Элементы физики атомного ядра.

Тема 15. Элементы физики элементарных частиц.

Примечание:

Общая методика выполнения заданий по дисциплине «Методологические основы решения физических задач» (Третий блок).

По всем темам третьего блока докторант должен системно решать физические задачи, последовательно проходя этапы теоретического анализа, построения модели, математической обработки и научной интерпретации полученных результатов.

В процессе решения необходимо обоснованно выбирать соответствующие физические теории и законы, выявлять допущения и идеализации, учитывать граничные условия и давать физическую интерпретацию полученных результатов.

Кроме того, докторант должен раскрыть методическое значение задачи, показать её роль в формировании понятий, объяснении физических законов и развитии научного мышления.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУР

1. Ландау Л.Д. и Лифшиц Е.М. Краткий курс теоретической физики. Механика. Электродинамика. Книга 1; Квантовая механика. Книга 2. М.: Наука, 1972.
2. Базаров И.П., Геворкян Э.В., Николаев П.Н. Термодинамика и статистическая физика. М.: Изд-во МГУ, 2006. 310 с.
3. Вайнберг С. Квантовая теория поля. В 2-х томах. М.: Наука, 2003
4. Молдабекова М.С. Термодинамика необратимых процессов: Учебное пособие. - Алматы: Қазақ университеті, 2004. -102 с.
5. Гинзбург В.Л. Теоретическая физика и астрофизика. М.: Наука, 2001. 487 с.

6. Шпольский Э.В. Атомная физика. Введение в атомную физику. В 2-х томах. М.: Лань, 2010. - 560 с.
7. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х томах. - М.: Лань, 2008.
8. Мурзин В.С. Астрофизика космических лучей: Уч. пособие для вузов. -М.:Универ. книга., Логос, 2007. - 488 с.
9. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию: перевод с японского. М.БИНОМ Лаборатория знаний, 2008, 134 с.
10. Витязь П.А., Свидуневич Н.А. Основы нанотехнологий и наноматериалов. Уч. пособие для вузов. Б.: Высшая школа, 2009. - 301 с.
11. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологии: учеб, пособие под общ. ред. Натрикеева Л.Н. - М.: Бином. Лаб. знаний, 2008. - 431 с.
12. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела, Москва «Наука», 1989
13. Radiation Effects in Solids. NATO Science Series, Ed. by K.E. Sickafus, E.A. Kotomin and B.P. Uberaga. Springer, 2007, 592 p.
14. Ибрагимов Ш.Ш., Кирсанов В.В., Пятилетов Ю.С. Радиационные повреждения металлов и сплавов. М.: Энергоатомиздат, 1985. 240 с.
15. Gary S. Was, Fundamentals of Radiation Materials Science, Metals and alloys. Springer, 2007, p.

Критерии оценивания ответов на вопросы электронного экзаменационного билета

Сурақтың сипаты	
Направлен на выявление системного понимания изучаемой предметной области и уровня специализированных знаний в сфере методологии научных исследований (системные компетенции).	
Вопрос: 3-й вопрос	Критерии оценивания: критически анализирует и оценивает научные концепции, современные тенденции развития науки, а также теоретические и практические разработки; синтезирует методологические подходы при интерпретации ключевых проблем предметной области; выявляет причинно-следственные связи при анализе процессов, явлений и событий, формулируя обоснованные выводы.