

Утверждаю
Председатель приемной комиссии
Председатель Правления – Ректор НАО
Жетысуйский университет
им. И. Жансугурова, д.ю.н., профессор
Е. Бурибаев



2025 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена для поступающих в докторантуру

Образовательная программа: 8D01502 – Физика

Группа образовательных программ: D011 – Подготовка педагогов физики

Талдыкорган, 2025

1. Основные положения

Программа вступительного экзамена составлена для поступающих в докторантуру по образовательной программе 8D01502 – Физика на основании Типовых правил приёма на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы послевузовского и высшего образования, утверждённых приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года №600 (с изменениями и дополнениями №372 от 26.07.2024 г.), а также на основании Правил приёма на обучение по образовательным программам высшего и послевузовского образования НАО «Жетысуский университет имени И. Жансугурова», утверждённых решением Совета директоров от 11 июня 2024 года №30.

Вступительный экзамен по образовательной программе 8D01502 – Физика проводится на базе университета с 21 по 25 августа текущего календарного года. Завершение приёма в докторантуру – 28 августа. Дата, время и место сдачи экзамена будут опубликованы на официальном сайте университета.

Экзамен состоит из написания эссе и собеседования. Результаты вступительного экзамена оцениваются по 100-балльной шкале, при этом:

вес эссе – 20 баллов, вес собеседования – 30 баллов, профильный экзамен по направлению образовательной программы – 50 баллов. Результаты публикуются на следующий день после проведения экзамена. Минимальный проходной балл для поступления по образовательной программе составляет 75 баллов.

2. Цели и задачи вступительного экзамена

Целью вступительного экзамена является определение теоретической и практической подготовленности поступающего в докторантуру, уровень соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в докторантуре по направлению подготовки.

Задачи вступительного экзамена:

- 8D01502 – по образовательной программе Физика проверка уровня знаний теоретических основ;
- определить навыки и способности к научно-исследовательской деятельности;
- проверить умение оперировать ссылками на соответствующие положения в учебной и научной литературе;

- определить владение культурой мышления, способность правильно оформлять результаты исследования;
- оценить умение ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;
- оценить уровень владения специальной профессиональной терминологией и лексикой.

3. Требования к уровню подготовки лиц, поступающих в докторантуру

Для получения ученой степени философии доктора (PhD) по образовательным программам докторантуры по специальности «Физика» минимальным уровнем ранее полученного образования является степень магистра или высшее профессиональное образование, приравненное к профильной магистратуре. На программу PhD принимаются лица, имеющие стаж работы не менее 3 (трех) лет.

Порядок приема граждан в докторантуру по программе Юриспруденция регламентирован Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего и послевузовского образования в НАО «Жетысуский университет им. И.Жансугурова», утвержденными решением Совета директоров от 31 октября 2018 года № 600.

Поступающий должен быть подготовлен к обучению в докторантуре, а также к исследовательской деятельности. Поступающий должен владеть современными методами исследования. Кроме того, поступающий должен владеть следующими научно-методическими навыками и умениями:

Знать:

- закономерности и новшества физики в контексте современных научных процессов.

Должен знать:

- актуальные проблемы современной физики;
- методику преподавания физики в высшей школе;
- основы научных исследований.

Уметь:

- предлагать новые подходы и концепции в исследованиях в области физики;
- овладеть стандартами написания академических текстов и научных работ.

Обладать следующими профессиональными навыками:

- применять физику в других областях науки;
- соблюдать высокие этические стандарты в научных исследованиях, овладеть научной честностью и ответственностью.

4. Требования и критерии к написанию эссе

4.1. Для определения уровня аналитических и творческих способностей, выраженных в умении выстраивать собственную аргументацию на основе теоретических знаний, социального и личного опыта предлагаются следующие виды эссе:

Виды эссе	Описание	Объем эссе
Мотивационное	Аргументация поступающего о побудительных мотивах к научно-исследовательской деятельности (research statement)	не менее 250 слов
Научно-аналитическое	обоснование поступающим актуальности и методологии предполагаемого исследования (research proposal)	
Проблемно-тематическое	Изложение авторской позиции по актуальным аспектам предметного знания	

4.2. Критерии оценивания эссе

Критерии	Дескрипторы	Баллы
Глубина раскрытия темы	проблема раскрыта на теоретическом уровне, с корректным использованием научных терминов и понятий, использована информация из различных источников	2
	представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии проблемы	1
Аргументация, доказательная база	наличие аргументов, выявление причинно-следственных связей, умение рассуждать от частного к общему, от общего к частному.	3
Композиционная цельность и логика изложения	наличие композиционной цельности, логическая связь структурных компонентов эссе, наличие выводов и обобщений	2
Речевая культура	демонстрация продвинутого уровня академического письма (лексика, знание научной терминологии, грамматика, стилистика).	2
Максимальное количество баллов		10

5. Процедура собеседования и критерии его оценивания

Собеседование является обязательной частью вступительных испытаний в докторантуру Юриспруденция и проводится в дистанционной форме с обязательным использованием видеозаписи.

Перед началом собеседования секретарь экзаменационной комиссии представляет претендента комиссии, объявляет о начале собеседования и включает видеозапись.

Претендент предоставляет на камеру удостоверение личности для идентификации.

Продолжительность собеседования до 20 минут.

Оценка за собеседование - среднее арифметическое значение от суммы баллов всех членов комиссии.

Примерные вопросы, задаваемые на собеседовании:

1. Почему вы выбрали Жетысуский университет имени И. Жансугурова?
2. Как, по вашему мнению, наш вуз повлияет на ваше профессиональное развитие?
3. В чём особенности вашего будущего исследования, каковы предполагаемые результаты и вклад в науку?
4. Расскажите о своих профессиональных навыках и результатах в области исследований. Как вы планируете использовать их в докторантуре?
5. Какая область физики вам наиболее интересна и с какой научной точки зрения вы рассматриваете данную проблему?
6. Какова тема вашего научного исследования и какова его основная цель?
7. Какие, на ваш взгляд, существуют нерешённые или слабо изученные проблемы в области физики в настоящее время?
8. Какие методы вы используете в своей исследовательской методологии? Почему выбрали именно их?
9. Какой, по вашему мнению, будет тема вашего будущего докторского исследования?
10. Развитие квантовой механики в преподавании физики: современные тенденции и методы.
11. Какой стиль и структуру вы используете при написании научных работ? Почему?
12. Как вы готовитесь к публикации результатов своих исследований в научных журналах?
13. Как вы понимаете понятия диффузия и эффузия?
14. Что вы будете делать, если не сможете построить карьеру в запланированной области?
15. Какую тему исследования вы хотели бы выбрать? Почему выбрали именно эту тему?

16. Считаете ли вы, что ваше исследование будет эффективным? К каким результатам оно приведёт? Каким должен быть современный исследователь? Опишите.
17. Как наш университет может помочь вам в научно-исследовательской деятельности? Что даст университету проведение исследований по вашей теме? Почему это может быть важно?
18. Как вы видите своё место в научном сообществе? Как вы будете продвигать своё исследование на международном уровне?
19. Оцените влияние новых трендов, рисков и возможностей в современной науке на развитие исследовательской деятельности.
20. Что вы можете сказать о влиянии науки на ваше личностное и профессиональное развитие?

Критерии оценивания собеседования:

Собеседование направлено на оценку профессиональных и личных качеств поступающего, потенциала для проведения научно-исследовательской или экспериментально-исследовательской работы.

№	Критерии	Дескрипторы	Баллы
1.	Мотивированность	Аргументация мотивов для обучения в докторантуре по выбранному ОП и поступления в определенный вуз. Видение перспектив профессионального и личностного роста по завершению обучения.	5
2	Исследовательская компетентность	Владение исследовательскими навыками и опытом, необходимыми для научно-исследовательской деятельности в конкретной предметной области.	6
3.	Креативность	Нестандартность мышления, творческий и альтернативный подходы к решению проблем, ситуационных задач.	5
4.	Коммуникативность	Умение кратко, репрезентативно, логично, аргументировано излагать свою точку зрения, делать обобщения и выводы. Владение языками.	4
Максимальное количество баллов			20

Система программных тем для подготовки к экзамену по образовательной программе.

1.Актуальные проблемы современной физики. Парадигмы современной физики. Классические, квантовые и постквантовые концепции. Философия науки и фундаментальные законы. Основы квантовой теории поля. Квантовый вакуум, операторы полей, квантование бозонных и фермионных полей. Элементарные частицы и симметрии. Калибровочная симметрия, бозоны и фермионы, Стандартная модель и модели за ее пределами. Общая теория относительности и гравитационные волны. Геометрическое описание гравитации, уравнения Эйнштейна, регистрация гравитационных волн. Современные исследования в космологии. Инфляционная модель Вселенной, темная энергия, темная материя и их экспериментальные данные. Квантовая информация и квантовые технологии. Кубиты, квантовые алгоритмы, декогеренция и квантовая криптография. Наноп физика и квантовые устройства. аноструктуры, квантовые точки, туннельные эффекты и их применение. Сверхпроводимость и сверхтекучесть. Теория БКШ, квантовые жидкости, применение в практических приборах. Актуальные направления астрофизики. Нейтронные звезды, черные дыры, астрофизика высоких энергий, изучение нейтрино. Междисциплинарная интеграция физики. Биофизика, квантовая химия, физика материалов и связь с искусственным интеллектом. Голография. Фундаментальные взаимодействия и фундаментальные частицы. Основные тенденции развития современной науки. Фундаментальные силы в природе. Суперсимметрия и суперпары. Современное состояние проблемы изучения материи. Проблемы построения квантовой теории гравитации. Магнитное взаимодействие как релятивистский эффект. Наноструктурирование путем кристаллизации аморфных структур. Реликтовое излучение. Однородность, изотропность и структура Вселенной . Наноэнергетика. Традиционные и альтернативные источники энергии. Актуальные вопросы атомной энергетики. Физические эффекты, используемые в нанотехнологии туннельных зондов. Волновое и корпускулярное излучение Солнца. Взаимосвязь процессов в околоземном пространстве. Вселенная. Метагалактика. Галактики. Млечный Путь. Солнечная система.

2. Методика преподавания физики в высшей школе. Содержание и структура курса физики в Высшей школе. Особенности курса физики вуза, модульная структура, интегрированные дисциплины. Дидактические основы процесса обучения в Высшей школе. Дидактические принципы, закономерности обучения, развитие познавательной активности студентов. Структура урока физики и методы обучения. Конструирование лекционных,

лабораторных и практических занятий, современные технологии обучения. Организация лабораторных работ и экспериментов. Методика проведения физических экспериментов, техника безопасности, виртуальные лаборатории. Использование цифровых ресурсов и образовательных платформ в вузе. Moodle, Zoom, виртуальные симуляторы, интерактивные инструменты и их эффективность. Внедрение элементов научного исследования в учебный процесс. Исследовательское обучение, методы ведения научного проекта, Формирование у студентов исследовательских навыков. Оценка и отражение знаний по физике. Методы контроля, тестирования, портфолио, критериального оценивания, самооценки. Преподавание физики в условиях инклюзивного образования. Методы работы со студентами с особыми потребностями, адаптивные материалы. Формирование профессиональных компетенций будущих преподавателей физики. Педагогические ценности, пути профессионального саморазвития, рефлексивные навыки. Инновационные методы и перспективы обучения физике в Высшей школе. STEAM, технологии AR/VR, элементы искусственного интеллекта, тенденции будущего. Научно-исследовательские проекты в процессе обучения физике: интеграция, ценность, реализация. Оценка эффективности педагогических методов обучения физике: подходы и инструменты. Внеклассные занятия по физике, виды и методы. Интеграция интерактивных методов обучения в практику преподавания физики: опыт и перспективы. Использование современных технологий в обучении физике: эффективность и перспективы. Индивидуальный подход к обучению физике: методы и реализация. Конструктивизм в преподавании физики: теоретические основы и практическое применение. Интеграция реальных проблем и прикладных аспектов физики в процесс обучения. Педагогический подход: формирование базовых компетенций по физике через анализ и практику. Инновационные подходы к обучению механике: эффективные стратегии и методы. Исследование энергетических проблем через образовательные проекты: методология и практика. Интерактивные методы обучения. Понимание, особенности реализации. Физический эксперимент, наблюдение, качественная и количественная визуализация, измерения, статистическая обработка экспериментальных результатов с использованием компьютерных технологий и сравнение с теорией. Основные этапы развития физики как науки. Фундаментальные физические теории, приведшие к созданию современной физической картины мироздания. Принципы конструктивизма в преподавании физики и их реализация на практике.

3. Основы научных исследований. Научно-исследовательские проекты в процессе обучения физике: интеграция, ценность, реализация. Исследовательские проекты в процесс обучения физике. Основное уравнение кинетической теории газов. Развитие квантовой механики в преподавании физики: современные тенденции и методы. Исследование энергетических проблем через образовательные проекты: методология и практика. Метод использования теоремы Острограда-Гаусса для описания физических процессов. Методы применения эффектов операторов Гамильтона и Лапласа к физическим явлениям. Диффузия и излияние. Методы измерения магнитной индукции. Фундаментальные взаимодействия и фундаментальные частицы. Симметричные и асимметричные формы и законы сохранения. Фундаментальные силы в природе. Законы сохранения. Законы движения. Магнитное взаимодействие как релятивистский эффект. Экспериментальное изучение электромагнитных волн. Эксперимент Милликена с каплями масла. Состояния физических процессов. Концепция квантовых наблюдаемых. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля, их фазовая скорость. Явление теплового равновесного излучения. Закон Кирхгофа. Закон теплового равновесия излучения Стефана-Больцмана. Явление теплового равновесного излучения. Закон Вина. Рентгеновская литография. Электронная литография. Возможности методов лучевой литографии. Методы регистрации информации. Физический эксперимент, наблюдение, качественная и количественная визуализация, измерения, статистическая обработка экспериментальных результатов с использованием компьютерных технологий и сравнение с теорией. Методологическое обобщение физических наблюдений. Постулаты Эйнштейна.

Литература

1. Сивухин Д.В. Общая физика. Том 5. Атомная и ядерная физика. — М.: Наука, 2004.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. Нерелятивистская теория (Курс теоретической физики, том 3). — М.: Физматлит, 2020.
3. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Том 1–3. — М.: Мир, 2016.
4. Кипп С. Т., Лаудердейл Д. Современная физика. — М.: Бином, 2022.
5. Гринстейн Дж., Рич Майкл. Квантовая физика: Учебник для студентов вузов. — М.: Академический проект, 2020.

6. Калашникова З.М., Базанова Е.И. Методика преподавания физики в вузе. — М.: Академия, 2018.
7. Машаров А.П. Методика преподавания физики: Учебник для студентов педвузов. — М.: Просвещение, 2021.
8. Лукашевич Н.М., Панков А.А. Основы научных исследований: учебник для вузов. — М.: Академия, 2021.
9. Гостев А.А. Методология и организация научных исследований. — М.: Форум, 2020.
10. Журавлев П.В. Методология и методы научных исследований: учебное пособие. — М.: Юрайт, 2022.
11. Андреев В.И. Научные исследования в образовании: инновационно-поисковый подход. — Казань: Центр инновационных технологий, 2019.

**Заведующий кафедрой
физики-математики**

С. Слэмжанова

Руководитель проектного офиса ОП

М. Шмидт

**Ответственный секретарь
приемной комиссии**

Д. Солтанова

**Член Правления – Проректор
по академическим вопросам**

Б. Таубаев