

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ

УТВЕРЖДАЮ
Директор факультета естествознания и географии
Каймулдинова К.Д.
Протокол № 06 « 05 » 06 2025г.



ПРОГРАММА
для поступающих в докторантуру
по образовательной программе 8D01513 – Биология

Алматы, 2025

В перечень дисциплин вступительного экзамена по образовательной программе 8D01513 – Биология входят следующие дисциплины:

Дисциплина 1. Методика преподавания биологии в высшей школе

Дисциплина 2. Планирование и организация исследований в естественных науках

Дисциплина 3. STEM технологии и моделирование в биологии

Дисциплина 1. Методика преподавания биологии в высшей школе

Тема 1. Образование как социокультурный феномен. Система образования Республики Казахстан

Образование как ценность, процесс, система и результат. Культурологический и компетентностные подходы к трактовке и формированию биологического образования. Основные законы и институты системы образования Республики Казахстан. Высшие учебные заведения в системе образования. Непрерывное образование и самообразование как средство развития личности в высшей школе.

Тема 2. Методика преподавания биологии в высшей школе

Тенденции развития «Методики преподавания биологии». Интеграция, экологизация, гуманизация, технологизация, интенсификация, глобализация биологического образования в системе «Школа-ВУЗ». Связь «Методики преподавания биологии» с методологией, психологией, педагогикой и биологией. Тенденции развития теории образования и воспитания биологии в общеобразовательной школе.

Тема 3-4. Исторические этапы возникновения «Методики преподавания биологии» как науки.

Возникновение в XVIII в. методики преподавания естествознания. Эволюция методики преподавания естествознания по направлениям: описательно-практическое, описательно-систематическое, биологическое, экологическое, эволюционное. Развитие методики преподавания естествознания в XIX в. Вклад Зуева В.Ф. в развитие методики преподавания естествознания. Роль первых учебников биологии на казахском языке Х.Д.Досмухамедова, Ж.М.Кудерина. Вклад Б.Е.Райкова, П.П.Боровицкого, Б.В.Всесвятского, И.И.Полянского, Н.М.Верзилина, Н.А.Рыкова, В.М.Корсунской, И.Д.Зверева в развитие теоретических основ методики преподавания биологии. Методические труды казахстанских ученых-методистов: Мусакулова Т.М., Б.В.Муканова, А.Каргулина, Ш.И.Избасарова, К.Шаймардановой. Методические труды казахстанских ученых-методистов: К.Жунусовой, К.Айтмагамбетовой, Р.Алимкуловой, Н.Торманова, Р.Сәтімбекова, Р.Избасаровой, Қ.Ә.Жұмағұловой.

Тема 5. Современные тенденции развития биологического образования в вузе

Обновление задач и содержания биологического образования в общеобразовательной школе. Стремительное увеличение объема научной биологической информации в учебный процесс. Изменения в педагогическом процессе общеобразовательной школы. Исследования методологических и теоретических основ биологического образования. Методы и технологии обучения

биологии. Теория и практика учебно-воспитательного процесса на занятиях биологии.

Тема 6-7. Современные проблемы теории биологического образования.

Историческое развитие биологического образования в Казахстане в период 1997-2013г., первый ГОСО. Перспективы развития теории биологического образования в системе «Школа-ВУЗ». Место и роль «Методики преподавания биологии» в системе педагогических наук.

Тема 8. Тенденции развития «Методики преподавания биологии».

Интеграция, экологизация, гуманизация, технологизация, интенсификация, глобализация биологического образования в системе «Школа-ВУЗ». Связь «Методики преподавания биологии» с методологией, психологией, педагогикой и биологией. Тенденции развития теории образования и воспитания: обновление задач и содержания биологического образования, стремительное увеличение объема научной информации, изменения в педагогическом процессе школы.

Тема 9-10. Исследования методологических и теоретических основ биологического образования

Методы и технологии обучения, теория и практика учебно-воспитательного процесса.

Методологические основы биологического образования. Методологические проблемы исследования биологического образования. Понятие «методология педагогического исследования».

Методологические цели биологического образования и воспитания: определение структуры научного познания, развитие научных знаний, изучение методов и приемов научного исследования, фиксация результатов исследования. Задачи методологии.

Тема 11. Развитие биологического образования в современных школах, колледжах и вузах.

Применение приемлемых методологических приемов исследования. Система приемов исследования, их задачи. Альтернативная (аналогичная) педагогическая система в биологическом образовании. Структура биологического образования в школе. Структурные компоненты – цели, задачи, организация процесса, деятельность учителя и учащихся, проверка и оценка знаний, умений и навыков.

Тема 12. Теоретические основы биологического образования.

Принципы и закономерности развития биологического образования. Идеи биологического образования. Основные теории биологического образования. Теории развивающего обучения биологии. Теория развития знаний, умений и навыков учащихся. Теория воспитания учащихся в процессе обучения биологии. Теория ориентирования учащихся на ценности в процессе обучения биологии. Основы теории формирования профессиональной грамотности учащихся в процессе обучения биологии. Теория развития и формирования биологических понятий. Теория развития методов обучения биологии. Теория развития форм обучения биологии.

Тема 13. Факторы и механизмы формирования компетенции целеполагания учащихся в обучении биологии.

Государственный обязательный стандарт среднего образования. Концепции школьного образования. Проблемы оптимизации и моделирования содержания биологического образования. Содержание биологического образования в современной школе. Компоненты и структура биологического образования. Определение содержания компонентов структуры биологического образования, их взаимосвязь и взаимодействие. Современное содержание биологического образования, образовательные линии.

Тема 14. Содержание основных научных и эколого-гуманистических идей биологического образования.

Система биологических знаний: теории, законы, закономерности и факторы. Применение система знаний, умений, навыков и компетенций учащихся в процессе обучения биологии. Система общечеловеческих ценностей. Применение знаний этнопедагогики, культуры казахского народа, как компонента образования. Индивидуализация процесса обучения биологии. Проблемы активизации познавательной деятельности учащихся на уроках биологии. Проблемы формирования мировоззрения у учащихся на уроках биологии. Проблема профессиональной направленности обучения.

Тема 15. Технологические основы биологического образования.

Понятие «педагогическая технология обучения». Технологии программного обучения. Дифференцированно-уровневая технология обучения биологии. Коррекционная технология обучения биологии. Коммуникативные технологии обучения биологии : диалог, игра и др. Особенности применения новых информационных технологий обучения на уроках биологии. Средства информационной технологии обучения. Преимущества технологического урока. Создание учебно-технологических карт (атласов). Проблема создания технологически открытых учебников по биологии. Технологии диагностики, мониторинга и проверки знаний, умений и навыков учащихся на уроках биологии. Формы диагностики, мониторинга и проверки знаний, умений и навыков учащихся на уроках биологии. Внедрение инновационных технологий в процесс обучения биологии. Технологизация целостного педагогического процесса. Задачи, особенности реализации, положительные и отрицательные стороны педагогических технологий.

Дисциплина 2. Планирование и организация исследований в естественных науках

Тема 1. Биология как наука и ее роль в развитии общества

Биология как наука о знаниях и сфера деятельности. Основные функции и задачи биологии. Классификация биологии как науки. Особенности современного научного знания. Наука и быденное знание.

Тема 2-3. Научное исследование и его этапы

Научная деятельность, научное исследование. Фундаментальные научные исследования. Прикладные научные исследования.

Теоретико-прикладные научные исследования. Поисковыми научными исследования.

Экспериментальные разработки – деятельность, которая основана на знаниях, приобретенных в результате проведения научных исследований или на основе практического опыта, и направлена на сохранение жизни и здоровья 15 человека, создание новых материалов, продуктов, процессов, устройств, услуг, систем или методов и их дальнейшее совершенствование. Научно-техническая деятельность – деятельность, направленная на получение, применение новых знаний для решения технологических, инженерных, экономических, социальных, гуманитарных и иных проблем, обеспечения функционирования науки, техники и производства как единой системы.

Долгосрочные, краткосрочные и экспресс-исследования. В зависимости от форм и методов исследования: экспериментальное, методическое, описательное, экспериментально-аналитическое, историко-биографическое исследования и исследования смешанного типа.

Уровни научного исследования (теоретический, эмпирический).

Тема 4. Этапы научного биологического исследования.

Замысел исследования – это основная идея, которая связывает воедино все структурные элементы методики, определяет порядок проведения исследования, его основные этапы. Этапы научного исследования:

-Первый этап (выбор научной проблемы и темы; определение объекта и предмета исследования, целей и основных задач; разработку гипотезы исследования).

-Второй этап (выбор методов и разработку методики проведения исследования; непосредственно специальные процессы самого научного исследования; формулирование предварительных выводов, их апробирование и уточнение; обоснование заключительных выводов и практических рекомендаций).

-Третий этап (внедрение полученных научно-исследовательских результатов в практику; оформление результатов).

Тема 5-6. Методологические основы научного биологического исследования

Понятие метода, методики и методологии научного исследования. Классификация методов научного исследования. Методы эмпирического и теоретического уровней. Методы (всеобщие (философские), действующие во всех науках и на всех этапах познания; общенаучные, применяемые в гуманитарных, естественных и технических науках; специальные для конкретной науки, области научного познания).

Методы теоретического уровня (анализ и синтез, аналитика, абстрагирование, обобщение, индукция и дедукция, аналогия).

Эмпирические методы научного исследования (наблюдение, описание, счет, количественный метод, измерение, сравнение, метод контрольной группы, биологический эксперимент, моделирование и модельный эксперимент).

Частные методы научного исследования.

Специальные методы исследования (анализ документов, качественный и количественный (контент-анализ); опросы, интервью, тестирование; биографический и автобиографический методы; метод социометрии, игровые методы, метод экспертных оценок).

Тема 7-8. Планирование научно-исследовательской работы

Общая характеристика основных этапов научного исследования. Формулирование исследовательской проблемы. Определение объекта и предмета исследования. Определение цели и постановка задач исследования. Разработка плана исследования.

Тема 9. Научная информация: поиск, накопление, обработка

Документальные источники информации (характеристика и классификация). Анализ документов как итог научного исследования. Поиск и накопление научной информации. Электронные формы информационных ресурсов. Обработка научной информации, ее фиксация и хранение.

Тема 10-11. Техническое и интеллектуальное творчество и его правовая охрана

Законодательство Казахстана в сфере защиты интеллектуальной собственности. Патент (виды патента). Патентный поиск.

Тема 12-13. Внедрение научных исследований и их эффективность

Внедрение завершенных научных биологических исследований в производство в систему образования. Эффективность научных исследований. Оценка эффективности научных исследований.

Тема 14-15. Общие требования к научно-исследовательской работе

Структура научно-исследовательской работы. Подготовка курсовых и дипломных работ.

Дисциплина 3. STEM технологии и моделирование в биологии

Тема 1. Общая характеристика STEM технологии

STEM-образование (Science, Technology, Engineering and Mathematics) — это подход, в основе которого лежит интеграция научных, технических, инженерных и математических дисциплин, чтобы стимулировать у детей развитие навыков критического мышления, проблемного решения, творчества и сотрудничества.

STEM образование (Science, Technology, Engineering, Mathematics) - это подход, в основе которого лежит интеграция разных дисциплин.

-Практическая направленность: все учебные задачи - прикладные, а результаты могут быть использованы для решения реальных проблем.

-Проектная форма: студенты объединяются в группы и сообща выполняют определённую задачу.

-Фокус на критическом мышлении: студенты учатся самостоятельно собирать и анализировать информацию.

-Интегрированное обучение: биологию, физику, химию и математику преподают не по отдельности, а в связи друг с другом для решения реальных технологических задач.

Тема 2-3. Сущность и структура STEM технологии

Креативная индустрия (англ. Creative industries) — совокупность взглядов, идей, тенденций и направлений современного развития экономики, характеризующаяся

органическим сочетанием и использованием знаний, информации и творчества (креативности).

Мехатроника (рус. мехатроника, англ. mechatronics, нем. Mechatronik) – отрасль науки и техники, основанная на синергетическом объединении узлов точной механики с электронными, электротехническими и компьютерными компонентами, обеспечивающими проектирование и производство качественно новых модулей, систем и машин с интеллектуальным управлением их функциональными движениями

Нанотехнологии (рус. нанотехнологии, англ. nanotechnology, нем. nanotechnologie). Другое название наномолекулярной технологии (от «нано» – К.Е. Дрекслер, 1977).

Научная грамотность – способность использовать научные знания (по физике, химии, биологическим наукам, наукам о Земле (космические науки) и процессы, чтобы понять мир природы и участвовать в принятии влияющих на него решений (в трех основных областях – наука в жизни) и здоровье, наука о Земле и окружающей среде, наука о технологиях).

ОРТ – образовательная робототехника – межпредметное направление обучения, интеграция знаний по физике, технологии, математике, кибернетике, мехатронике и ИКТ, который позволяет вовлечь в процесс инновационного, научного-технического творчества учащихся всех возрастов.

Проектная деятельность – одна из наиболее перспективных составляющих образовательного процесса, создающая условия творческого саморазвития и самореализации учащихся, формирует все необходимые жизненные компетенции: поликультурные, речевые, информационные, политические и социальные.

Самостоятельный поиск знаний, их систематизация, возможность ориентироваться в информационном пространстве, видеть проблему и принимать решение происходит именно через метод проектов (эффективную технологию обучения).

STEM-образование Реинжиниринг (англ. engineering, лат. ingenium – изобретательность, вымысел) – это важное направление инновационной деятельности, которое предусматривает радикальное перепроектирование бизнес-процессов предприятий и организаций посредством научно-практического подхода группой единомышленников с целью повышения уровня конкурентоспособности, а именно получения существенных эффектов. в снижении стоимости, повышении качества и росте объемов продаж продукции и услуг.

Технологическая компетентность – составляющая социально-профессиональной компетентности, позволяющая быстро и эффективно решать профессиональные проблемы и задачи посредством использования различных технологий.

ТРИЗ – теория решения исследовательских (изобретательных) задач, основателем которой является изобретатель, писатель – фантаст – Генрих Саулович Альтшуллер

Фасилитация (англ. facilitate – помочь, облегчать, способствовать) – это организация в группе процесса коллективного решения проблем, соответственно управляет этим процессом – фасилитатор (ведущий, председательствующий).

Фандрайзинг (англ. fundraising – словосочетание двух англ. слов: fund – средства, фонд, финансовый ресурс и raising – сбор, формирование, увеличение, управление) – привлечение ресурсов, средств.

WEB-STEM-школа – это уникальное пространство нового формата для совместного обучения, общения, обмена и изучения наилучшего отечественного и зарубежного опыта, знакомства с новаторами современного образования, это площадка поддержки, объединение усилий педагогов, ученых, общественных активистов и бизнеса.

Тема 4. Важность и преимущества STEM технологии в обучении биологии

Преимущества STEM технологии в обучении (практическая ориентированность; интегрированное обучение вместо отдельных предметов; проектный подход; развитие критического мышления и навыков работы в команде; получение полезных для будущей карьеры навыков; развитие креативности; ранняя профессиональная ориентация.

Современное STEM-образование ориентировано на практику: студенты разрабатывают проекты, такие как программирование роботов, анализ метеорологических данных и эксперименты с растениями. Проектная работа в группах формирует навыки командной работы и общения, что важно в будущем. Учащиеся учатся критически подходить к информации и анализировать данные на основе актуальных научных источников.

Тема 5-6. Современные тенденции использования STEM технологии на уроках биологии

Отличия STEM-образования от традиционного образования. При обучении по программе «STEM» на уроках биологии могут осуществляться следующие виды деятельности: изучение цифровых технологий, основ программирования; знакомство с робототехникой, в том числе создание собственных роботов; проведение физических и химических опытов; конструирование, моделирование; решение прикладных задач; научно-творческая и игровая деятельность и другие виды.

На занятиях биологии используются специальное технологичное учебное и лабораторное оборудование в виде 3D принтеров, средств визуализации и других устройств.

STEM-подход связан с творческой деятельностью для развития воображения.

STEM-проекты по биологии: 1. Система контроля за ростом растений (при установке вокруг растений специальных датчиков проводится отслеживание влажности почвы, температуры и солнечного света). 2. Фитнес-трекер (при происходящем бурном развитии новейших медицинских технологий самостоятельное создание фитнес-трекера является познавательным делом). 3. Биометрическая система безопасности.

Тема 7. STEM технологии в дополнительном биологическом образовании

STEM-подход строится на принципах, которые отличают его от традиционного (междисциплинарность, занятия построены вокруг проблемы или ситуации, педагог

помогает найти решение проблемы, основной вид деятельности детей – проект, знания сразу обрабатываются на практике, дети работают в команде).

STEM технологии в дополнительном биологическом образовании развивают навыки, которые помогут в будущем в вузе и на работе:

- Критическое и креативное мышление. Малыши учатся анализировать и сравнивать информацию и находить закономерности. Они начинают понимать, что каждая задача решается разными способами, рассматривают варианты и оценивают, что работает лучше. Например, конструируют модели зданий и мостов, выбирают подходящие материалы и способы воплотить задумку.

- Инженерные и технические навыки. В STEM-образовании технологии играют ключевую роль. Дети учатся программировать, работать с оборудованием, например 3D-принтерами и сенсорами. Это помогает быстрее адаптироваться к новому.

- Эмоциональный интеллект и уверенность в себе. Ошибки — неизбежная часть реализации проекта, а не провал. Дети учатся не пасовать перед сложностями, а разбивать задачу на части, как в конструкторе, где нужно выяснить, какие детали соединить, чтобы получилась нужная форма.

- Навыки работы в команде. В группе приходится обсуждать варианты, защищать предложения и учитывать чужое мнение. Чтобы реализовать проект, а не застрять на стадии идеи и поругаться, важно учиться слушать других и корректно высказывать позицию.

Тема 8. Применение STEM технологии в научно-исследовательской деятельности по биологии

Организация проектной деятельности с применением STEM технологии по биологии. Организация научных кружков по биологическим проблемам в вузе. Подготовка дипломных проектов по биологии с применением STEM технологии в вузе.

Тема 9. Обзор программных продуктов для биологического моделирования

Понятия Интернет, Web-канала, Web-страницы, гиперссылки, мультимедиа. Электронная почта. Телеконференции. Интернет как средство профессионального общения и решения конкретных задач биологии. Навигация в сети, сохранение части или целой страницы интернета в различных форматах, перевод научного текста он-лайн (Prompt).

Тема 10. Программные продукты для прикладного моделирования

Основные понятия и виды поиска. Информационно-поисковые языки. Понятия релевантности, смысловой и формальной релевантности. Критерии выдачи. Модели поиска. Стратегии поиска. Обзор сайтов биологической направленности: PubMed, ScienceDirect, eLibrary.ru.

Тема 11-12. Построение прикладных биологических моделей

Основные этапы биологического исследования. Статистические методы обработки биологических данных, суммарные статистики, проверка выборки на принадлежность закону нормального распределения, построение и анализ диаграмм. Пакеты статистических компьютерных программ: Statgraphics Plus, MS Excel. .

Классы структур данных: иерархические, сетевые и реляционные. Системы управления базами данных (СУБД): MS Access. Архитектура СУБД. Основные

конструкции структур данных: описание структуры базы данных, ввод, редактирование, обработка и вывод данных в зависимости от запроса.

Базы данных: Библиографические, первичных последовательностей ДНК/РНК и белков, модели данных. Управление библиографической информацией Reference Manager. Обзор баз данных и программ обработки молекулярно-биологических данных: GenBank, GenPept, Swiss-Prot, TrEMBL. Электронный каталог и база данных «Амфибии и рептилии», информационная система «Флора».

Тема 13-14. Работа с изображениями биологических объектов

Обзор программного обеспечение для моделирования и решения биологических задач: Моделирование третичной структуры белка с помощью сервиса I-TASSER. Визуализация 3- D моделей белков программами Jmol. Представление результатов исследований в виде презентации (PowerPoint) и постера (CorelDraw).

Тема 15. Принципы работы с объектами визуализации биологических объектов

Пространственно-временное моделирование — это описание развития процессов одновременно в пространстве и во времени (изучение молекулярной динамики в структурной биологии, экологические или эволюционно-биологические исследования). В виртуальных экспериментах можно контролировать и измерять все переменные.

Свойства биологических систем (многомерность (или бесконечное число измерений в пределах континуума); регуляция; наличие сложных пространственных форм; нелинейность; сопряжённость процессов на разных масштабах и в разных подсистемах; пластичность во времени (динамическая эволюция во времени); неравновесность.

Методы пространственно-временного моделирования.

Темы эссе по образовательной программе 8D01513 –Биология

- 1.** Перспективы развития обновленной программы по биологии общеобразовательной школы
- 2.** Использование инновационных технологий в обучении биологии
- 3.** Учитель биологии XXI века
- 4.** Новые подходы в обучении биологии
- 5.** Миссия профессии учителя биолога
- 6.** ИКТ в биологии: опыт внедрения и реализации
- 7.** Цифровизация образования в Казахстане (на примере биологии)
- 8.** Теоретические основы методов обучения в современной школе
- 9.** Искусственный интеллект в биологическом образовании
- 10.** STEAM подход в обучении биологии

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никишов А.И. Теория и методика обучения биологии – М.: КолосС, 2017. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - 268 с.
2. Сластенин, В. А. Общая педагогика. Часть 2 / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов. - Москва: ИЛ, 2022. - 731 с.
3. Зимняя, И.А. Педагогическая психология: учебник. Серия: Учебник для XXI века.-Логос, 2014 г.-135 с.
4. Торманов Н. Биологияны оқытудың инновациялық әдістері: оқу құралы/Торманов Н., Абылайханова Н.Т. - Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2018. -260 с.
5. Избасарова Р.Ш. Методика преподавания биологии.-учебное пособие для студентов педагогических вузов. Алматы, «Ұлағат», 2017.
6. Орлова Л.Г. Методика преподавания биологии - учебно-методическое пособие. - Костанай: КГУ имени А. Байтұрсынова, 2019. - с.105
7. Программа повышения квалификации педагогических работников Республики Казахстан. Руководство для учителя «Эффективное обучение»/ АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы», 2012 г., -212 с.
8. 6. Избасарова Р.Ш., Мансуров Б.А., Жумагулова К.А. «Применение современных технологий обучения на естественнонаучных дисциплинах общеобразовательной школы» - учебно-методическое пособие. Алматы. «Улағат», КазНПУ им.Абая. 2014. -67с.
9. Суматохин С.В. Биологическое образование на рубеже XX -XXI веков. - М.: Школьная Пресса, 2021. -416 с.
10. Башмаков А.И., Старых В.А. Систематизация информационных ресурсов для сферы образования: классификация и метаданные. – М., 2013. - 40 с.
11. Мухина С.А. Современные инновационные технологии обучения. – ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 360 с.
12. Матросов В.Л., Трайнев В.А.Интенсивные педагогические информационные технологии: Организация процессов обучения. – М., 2020. – С. 345.
13. Дьюи.Д. Психология и педагогика мышления. –М.: Лабиринт, 2019. – 192с.
14. Андриади, И. П. Основы педагогического мастерства : Учебник [Электронный ресурс] / И. П. Андриади. – Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. – 209 с. – Режим доступа : <http://new.znanium.com/go.php?id=959864>.
15. Белова, Ю. В. Основы педагогического мастерства и развития профессиональной компетентности преподавателя [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / Ю. В. Белова. – Саратов : Вузовское образование, 2018. – 123 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72352.html>.

Составители:

1. Избасарова Р.Ш. – к.п.н., и.о.профессора кафедры биологии КазНПУ им.Абая

Зав. кафедры биологии
КазНПУ им.Абая



Майматаева А.Д.