

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волков В.В.

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.09.2026 18:52:15

Уникальный программный ключ:

ed68fd4b85b778e0f0b1bfea5dbc56cf4148f1229917e799a70e51517ff6d591

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования
«Европейский университет в Санкт-Петербурге»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

В.В. Волков

« 27 »

мая

2026 г.

Протокол Ученого Совета

№ 5

от 27 мая

2026 г.



Программа итоговой аттестации

дополнительная профессиональная образовательная программа
«Основы палеогенетики»

вид программы
программа повышения квалификации

форма обучения – очная
(очная, с применением дистанционных образовательных технологий)

(с изменениями от 26.08.2026 г., протокол УС № 8 от 26.08.2026 г.)

Санкт-Петербург

Авторы:

Недолужко А.В., кандидат биологических наук, доцент Школы искусств и культурного наследия АНООВО «ЕУСПб».

Рабочая программа итоговой аттестации, входящая в состав дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Основы палеогенетики» утверждена на заседании Ученого совета.

Содержание

1. МЕСТО ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	4
3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	7
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	7
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	8
6. ПРОГРАММНОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	9

1. МЕСТО ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ

Итоговая аттестация осуществляется после освоения всех дисциплин программы.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы, выдается справка об обучении/периоде обучения по дополнительной профессиональной программе по образцу, самостоятельно устанавливаемому АНООВО «ЕУСПб».

Общая трудоемкость итоговой аттестации составляет 4 часа.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы слушатель должен продемонстрировать овладение профессиональными навыками, необходимыми для приобретения и (или) качественного изменения следующих профессиональных компетенций:

– ПК-1 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы

– ПК-2 Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по предмету исследования.

В результате изучения программы повышения квалификации «Основы палеогенетики» слушатель приобретает и (или) качественно изменяет (улучшает) следующие профессиональные компетенции (Таблица 1):

Планируемые результаты обучения по программе

Таблица 1

Код и название компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по программе, характеризующие этапам формирования компетенций	Основа
ПК-1 ¹	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы	Знать: 3 (ПК-1) – Правила отбора, маркировки и хранения палеобразцов (костная ткань, зубы, осадочная порода) с учетом оценки их сохранности. Физико-химические основы деградации ДНК (окисление, гидролиз, образование сшивков) и факторы, влияющие на сохранность макромолекул в древних образцах. Принципы работы в ПЦР-лабораториях с разделением потоков («чистая» зона для пре-ПЦР и «грязная» зона для пост-ПЦР). Методы экстракции ДНК, адаптированные для коротких и поврежденных фрагментов (например, метод с использованием силикатных колонок или магнитных частиц). Принципы приготовления ДНК-библиотек (включая одноцепочечные протоколы для древней ДНК). Основы математической статистики для обработки	ФГОС ВО ²

¹ ПК-1 соответствует ОПК-3 ФГОС ВО 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

² 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

Код и название компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по программе, характеризующие этапам формирования компетенций	Основа
		экспериментальных данных (расчет концентраций, оценка эффективности ПЦР, учет отрицательных контролей). Уметь: У (ПК-1) – Проводить пробоподготовку: брать навеску, измельчать образец в условиях криогенного охлаждения, удалять поверхностный слой для минимизации контаминации. Выбирать и применять оптимальный протокол выделения ДНК/РНК в зависимости от типа образца (кость, зуб, палеопочва) и степени его сохранности. Ставить ПЦР и проводить амплификацию специфических маркеров (в том числе мультиплексную ПЦР). Готовить ДНК-библиотеки для высокопроизводительного секвенирования (NGS), учитывая специфику поврежденных матриц. Интерпретировать результаты количественной ПЦР (qPCR) для оценки концентрации целевой ДНК и уровня ингибирования. Владеть: В (ПК-1) – Навыками работы в ламинарном боксе и с использованием УФ-кросслинкера для инактивации контаминантной ДНК. Методиками детекции и учета экзогенной (современной) контаминации на всех этапах эксперимента (использование негативных и позитивных контролей). Математическими методами оценки достоверности эксперимента (расчет пределов обнаружения, обработка данных калибровочных кривых).	
ПК-2	Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по предмету исследования	Знать: З (ПК-2) – Архитектуру и принципы работы с международными генетическими базами данных (GenBank, ENSEMBL, ENA, 1000 Genomes Project). Специализированные базы данных для филогенетики и популяционной генетики (ISOGG, YFull, Mitomap, Allen Ancient DNA	Квалиф. требования ³

³ Квалификационных требований к должности «Аналитик»

Код и название компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по программе, характеризующие этапам формирования компетенций	Основа
		Resource — AADR). Форматы хранения генетической информации (FASTA, FASTQ, SAM/BAM, VCF) и их назначение. Основные алгоритмы и биоинформатические инструменты для оценки качества сырых данных (FastQC, MultiQC), тримминга (Trimmomatic, cutadapt) и картирования (BWA, Bowtie2). Принципы построения графиков главных компонент (PCA) и проведения ADMIXTURE-анализа как методов популяционной стратификации. Уметь: У (ПК-2) – Находить в базах данных референтные последовательности митохондриальной ДНК и Y-хромосомы для последующего сравнения с исследуемыми образцами. Оценивать качество сырых данных секвенирования (NGS) и принимать решения о необходимости пост-фильтрации и обрезки ридов. Проводить выявление однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) и определять по ним мтДНК- и Y-хромосомную гаплогруппу с использованием номенклатуры ISOGG и филогенетических деревьев. Проводить фильтрацию данных по качеству и глубине прочтения для работы с низкокопийной или деградированной ДНК. Строить графики PCA и визуализировать результаты ADMIXTURE, интерпретировать полученные кластеры в контексте популяционной истории выборки. Проводить анализ родства (родственные связи) по данным о совместных участках ДНК (IBD — идентичные по происхождению участки). Владеть: В (ОПК-2) – Навыками работы с опубликованными палеогенетическими данными (поиск, загрузка и первичная обработка из специализированных баз данных).	

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Итоговая аттестация проводится в форме защиты проекта. При проведении итоговой аттестации используется бинарная система («зачтено»/ «не зачтено»). Итоговая аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной и итоговой аттестации слушателей дополнительных профессиональных программ (программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки).

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Форма итоговой аттестации – зачет, выставляемый на основе защиты проекта.

Итоговая аттестация осуществляется после освоения всех дисциплин программы. Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы, выдается справка об обучении/периоде обучения по дополнительной профессиональной программе по образцу, самостоятельно устанавливаемому АНООВО «ЕУСПб».

Показатели, критерии и оценивание компетенций по уровням их формирования в процессе итоговой аттестации

Таблица 4

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
Зачет/ Защита проекта	ПК-1 ПК-2	З (ПК-1) У (ПК-1) В (ПК-1) З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)	Слушатель демонстрирует полную самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическое отношение к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них; а также показывает грамотное использование методов описания и презентации исследования	зачтено
			Слушатель не демонстрирует аналитическое отношение к материалу, не видит взаимосвязь примеров и фактов; а также использует методы описания и презентации исследования с большим количеством существенных ошибок	не зачтено

Результаты итогового контроля по дисциплине, выраженные в «зачтено» показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций.

Результаты итогового контроля по программе, выраженные в бинарной системе «не зачтено», показывают не сформированность у обучающегося компетенций по дополнительной профессиональной программе.

Тематика презентаций формируется на основании запросов слушателей и отражает специфику конкретных проектов, на базе которых пишутся проекты, представляемые к защите в виде презентации. Общие требования, предъявляемые к проекту: на защиту проект представляется в формате презентации, количество слайдов не должно превышать 20. Примерный порядок слайдов: 1 слайд – Титульный (организация, название работы, автор, руководитель, рецензент, дата); 2 слайд – Вводная часть (постановка проблемы,

актуальность и новизна, на каких материалах базируется работа); 3 слайд – Цели и задачи работы; 4 слайд – Методы, применяемые в работе; 5...n слайд – Основная часть; n+1 слайд – Заключение (выводы); n+2 слайд – Список основных использованных источников.

Тема проектов подбирается с учетом интересов слушателя.

Примеры тем проектных работ

- Происхождение и родственные связи носителей тагарской и таштыкской культур Южной Сибири (по опубликованным данным).
- Оценка уровня контаминации современной ДНК в палеогенетических публикациях: сравнительный анализ.
- Разработка протокола отбора проб для палеогенетического анализа на археологическом памятнике (на примере конкретного объекта).
- Анализ метода подготовки ДНК-библиотек без UDG-обработки: преимущества и риски для интерпретации данных.
- Критический обзор критериев аутентичности древней ДНК в современных научных статьях.
- Проект технического задания для палеогенетической лаборатории по исследованию конкретного археологического образца.
- Сравнительный анализ методов выделения древней ДНК из зубов и височной кости.
- Подготовка аннотации научной статьи по палеогенетике с разбором сильных и слабых сторон исследования.
- Разработка плана популяционно-генетического исследования древнего населения региона (на основе открытых данных)

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Основная литература:

- Китова, Л. Ю. История археологии Сибири : XVII в. - середина XX в. : учебное пособие : [16+] / Л. Ю. Китова ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. – 228 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278895>
- Петров, Н. И. Археология : учебное пособие : [16+] / Н. И. Петров. – Санкт-Петербург : Издательство СПбКО, 2008. – 232 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209982>
- Петухова, Е. В. Молекулярная биология с элементами генетики и микробиологии : учебное пособие : [12+] / Е. В. Петухова, З. А. Канарская, А. Ю. Крыницкая ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 96 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683815>

Дополнительная литература:

- Добровольская, М. В. Археология : учебное пособие : [16+] / М. В. Добровольская, А. Ю. Можайский. – Москва : Прометей, 2012. – 116 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437295>
- Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие : [16+] / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева [и др.] ; науч. ред. В. Н. Калаев ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 317 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482028>

Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

Информационно-справочные системы:

- Гарант.Ру. Информационно-правовой портал: <http://www.garant.ru>
- Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации: <http://www.gov.ru>
- Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru>
- Правовой сайт КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru/sys>

Тематические системы:

- Национальная электронная библиотека НЭБ: <http://www.rusneb.ru>
- Президентская библиотека: <http://www.prilib.ru>
- Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru/>
- Российская национальная библиотека: <http://www.nlr.ru/poisk/>

Профессиональные базы данных:

Полный перечень доступных обучающимся профессиональных баз данных представлен на официальном сайте Университета <https://eusp.org/library/electronicresources>, включая следующие базы данных:

- eLIBRARY.RU — Российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, наукометрическая база данных: <http://elibrary.ru>;
- Электронные журналы по подписке (текущие номера научных зарубежных журналов).

Электронные библиотечные системы:

1. Znanium.com – Электронная библиотечная система (ЭБС) – <http://znanium.com/>;
2. Университетская библиотека онлайн – Электронная библиотечная система (ЭБС) – <http://biblioclub.ru/>

6. ПРОГРАММНОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В ходе проведения итоговой аттестации используются многофункциональные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Проведение итоговой аттестации обеспечивается демонстрационным оборудованием.

В случае реализации программы повышения квалификации с применением дистанционных образовательных технологий слушатели получают доступ ко всем необходимым ресурсам.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (в случае необходимости) могут быть созданы специальные условия для прохождения итоговой аттестации.

Программное обеспечение

При осуществлении подготовки к итоговой аттестации в рамках Университета слушателям рекомендовано использовать следующее лицензионное программное обеспечение:

- ABBYY FineReader 11 Corporate Edition
- ABBYY Lingvo x5
- Adobe CS5.5 Design Standart Win IE EDU CLP
- Adobe Acrobat Reader DC /Pro – бесплатно

- Mozilla – бесплатно
- MS Office (OVS Office Platform)
- Opera – бесплатно
- OS Microsoft Windows (OVS OS Platform)
- VLC – бесплатно
- Яндекс.Браузер (Yandex Browser) – бесплатно