

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**  
**Проректор по учебной работе**

**А.А. Воронов**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Инновации для древности: современные технологии в археологических исследованиях
<b>по направлению:</b>	Прикладные математика и физика
<b>профиль подготовки:</b>	Медицинская физика и биоинформатика Физтех-школа Биологической и Медицинской Физики учебно-научный центр гуманитарных и социальных наук
<b>курс:</b>	1
<b>квалификация:</b>	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 0 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 75 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 135, всего зач. ед.: 3

Количество контрольных работ, заданий: 2

Программу составил: А.С. Клемешов, канд. ист. наук, доцент, доцент

Программа обсуждена на заседании учебно-научного центра гуманитарных и социальных наук 04.04.2025

## Аннотация

Курс занятий предполагает знакомство с комплексным подходом в изучении истории от первобытного общества до Нового времени посредством применения самых современных методик, технологий и оборудования в археологических исследованиях как в России, так и за рубежом.

Современная археология с благодарностью принимает помощь различных научных направлений, активно задействуя широкий спектр достижений науки и техники. БПЛА и георадары, магнитосъемка и изучение древней ДНК, распределенные исследования и фотограмметрия позволяют получить намного более представительные результаты, в том числе посредством неразрушающих методик, не требующих вскрытия культурного слоя памятников археологии. Сотрудники МФТИ также активно участвуют в такого рода исследованиях, внося вклад в изучение прошлого. Данный курс – о том, как сотрудничают историки и археологи со специалистами в других областях и какие перспективы открываются здесь на будущее.

Курс ориентирован на самую широкую аудиторию. Будем узнавать, какие альтернативы машине времени, пока ее не построили, сейчас используются.

## 1. Цели и задачи

### Цель дисциплины

Знакомство с направлениями сотрудничества разных отраслей науки и техники в изучении прошлого, прежде всего в сфере археологических исследований, с рассмотрением ключевых инноваций в данной области и перспектив их внедрения.

### Задачи дисциплины

Рассмотрение основных технологий, используемых или находящихся на стадии внедрения в современных археологических исследованиях.

Рассмотрение основных направлений сотрудничества археологов и историков и представителей других отраслей науки.

Анализ перспективных направлений в применении комплексного подхода в изучении прошлого.

## 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Способен выявлять специфику философских и научных традиций основных мировых культур
	УК-5.2 Способен определять теоретическое и практическое значение культурно-языкового фактора при взаимодействии различных философских и научных традиций

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности
	УК-6.2 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные области и направления сотрудничества исторических наук, в т.ч. археологии, и других научных отраслей;
- особенности реализации комплексного подхода в изучении прошлого;
- специфику проведения археологических исследований с применением современных наукоемких технологий.

уметь:

- анализировать возможности применения современных технологий в археологических исследованиях;
- правильно оценивать и отбирать нужную информацию, анализировать, систематизировать и обобщать ее;
- критически мыслить, использовать ситуационный анализ для определения наиболее перспективных направлений в исследовании;

владеть:

- навыком использования базовой терминологии и понятийного аппарата в области взаимодействия археологии и других отраслей науки.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Специфика археологических исследований	2			5
2	Способы датировки: проблемы и перспективы	2			5
3	Физическая антропология	4			10
4	Аэрогеодезические исследования	4			10
5	Заглянем под землю	6			15
6	Как естественные науки помогают археологии	8			20
7	Цифровая революция и археология	4			10
Итого часов		30			75
Подготовка к экзамену		30 час.			
Общая трудоёмкость		135 час., 3 зач.ед.			

##### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

###### Семестр: 2 (Весенний)

###### 1. Специфика археологических исследований

Археология как наука. Ключевые понятия и принципы исследований. Полевые и лабораторные исследования. Методика полевых археологических работ и современная техника: спутниковая навигация, тахеометры, лазерные дальнометры и т.д. Обработка полученных результатов. Проблемы интерпретации полученных результатов.

###### 2. Способы датировки: проблемы и перспективы

Основные подходы к датировке памятников археологии, комплексов и отдельных находок. Относительная и абсолютная датировка. Радиоуглеродный метод, его использование и критика. Дендрохронология, ее значение. Альтернативные методы датировки.

### 3. Физическая антропология

Человеческие останки как объект изучения. ПалеоДНК, роль ее изучения. Банки палеоантропологических данных, проблемы статистических исследований. Изотопный анализ костных останков. Биоархеологическая реконструкция. «Дурно пахнущая археология» – изучение следов жизнедеятельности человека.

### 4. Аэрогеодезические исследования

Аэрофотосъемка в археологических исследованиях. Аэроразведка. Современные методы фиксации при проведении полевых работ.

### 5. Заглянем под землю

Способы изучения культурного слоя неразрушающими методами. Магниторазведка. Георадар, его возможности.

### 6. Как естественные науки помогают археологии

Палеоэкологические исследования. Прогноз погоды для древнего мира – изучение древнего климата. Палинология. Исследования ископаемых почв. Микроорганизмы и грибки как маркер видов антропогенной деятельности. Изучение растительных и животных остатков. Геологические и палеосейсмические исследования. Наследие древних металлургов – как изучают изделия из металлов. Трасология, ее возможности.

### 7. Цифровая революция и археология

Оцифровка памятников и объектов археологии. Цифровые методы полевой фиксации. Фотограмметрия. Обработка больших массивов данных. Распределенные исследования. Геоинформационные системы и системы автоматического проектирования. ИИ в археологических исследованиях.

## 5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием (проектор, звуковая система). Принтер и бумага для распечатки материалов к лекциям.

## 6. Перечень рекомендуемой литературы

### Основная литература

Рекомендуемая литература для самостоятельного изучения:

Мартынов, А. И. Археология : учебник для вузов / А. И. Мартынов. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15624-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559825> (дата обращения: 11.04.2025).

### Дополнительная литература

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://archaeolog.ru/> – сайт Института археологии РАН
2. <http://www.hist.msu.ru/Departments/Inf/> – страница кафедры исторической информатики МГУ им. М.В. Ломоносова
3. <https://scrollprize.org/> – сайт проекта Vesuvius Challenge

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

На лекционных занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций.

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

В ходе изучения дисциплины студент должен самостоятельно пополнять свои знания и изучить основополагающие работы в области изучаемой дисциплины.

Успешное освоение курса требует напряжённой работы студента непосредственно на лекции, а также самостоятельной работы для усвоения пройденного материала и решение задаваемых теоретических задач.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

<b>по направлению:</b>	Прикладные математика и физика
<b>профиль подготовки:</b>	Медицинская физика и биоинформатика Физтех-школа Биологической и Медицинской Физики учебно-научный центр гуманитарных и социальных наук
<b>курс:</b>	<u>1</u>
<b>квалификация:</b>	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Экзамен

**Разработчик:** А.С. Клемешов, канд. ист. наук, доцент, доцент

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Способен выявлять специфику философских и научных традиций основных мировых культур
	УК-5.2 Способен определять теоретическое и практическое значение культурно-языкового фактора при взаимодействии различных философских и научных традиций
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности
	УК-6.2 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Инновации для древности: современные технологии в археологических исследованиях» обучающийся должен:

### знать:

- основные области и направления сотрудничества исторических наук, в т.ч. археологии, и других научных отраслей;
- особенности реализации комплексного подхода в изучении прошлого;
- специфику проведения археологических исследований с применением современных наукоемких технологий.

### уметь:



- анализировать возможности применения современных технологий в археологических исследованиях;
- правильно оценивать и отбирать нужную информацию, анализировать, систематизировать и обобщать ее;
- критически мыслить, использовать ситуационный анализ для определения наиболее перспективных направлений в исследовании;

**владеть:**

- навыком использования базовой терминологии и понятийного аппарата в области взаимодействия археологии и других отраслей науки.

### **3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю**

Вопросы для текущего контроля:

1. Методика полевых археологических работ и современная техника.
2. Основные подходы к датировке памятников археологии, комплексов и отдельных находок.
3. Банки палеоантропологических данных, проблемы статистических исследований.
4. Биоархеологическая реконструкция.
5. Цифровые методы полевой фиксации.
6. Аэрофотосъемка в археологических исследованиях.
7. Способы изучения культурного слоя неразрушающими методами.
8. Палеоэкологические исследования.
9. ИИ в археологических исследованиях.
10. Изучение изделий из металла, кости, дерева с использованием современных технологий.

### **4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

1. Археология как наука. Ключевые понятия и принципы исследований. Полевые и лабораторные исследования

2. Методика полевых археологических работ и современная техника.
3. Основные подходы к датировке памятников археологии, комплексов и отдельных находок. Относительная и абсолютная датировка.
4. Радиоуглеродный метод, его использование и критика.
5. Банки палеоантропологических данных, проблемы статистических исследований.
6. ПалеоДНК, роль ее изучения.
7. Изотопный анализ костных останков.
8. Биоархеологическая реконструкция.
9. Магниторазведка. Георадар, его возможности.
10. Цифровые методы полевой фиксации.
11. Аэрофотосъемка в археологических исследованиях.
12. Способы изучения культурного слоя неразрушающими методами.
13. Палеоэкологические исследования.
14. ИИ в археологических исследованиях.
15. Исследования ископаемых почв. Микроорганизмы и грибки как маркер видов антропогенной деятельности.
16. Изучение растительных и животных остатков.
17. Изучение изделий из металла, кости, дерева с использованием современных технологий.
18. Геоинформационные системы и системы автоматического проектирования.
19. Фотограмметрия.
20. Виртуальная реконструкция памятников и объектов археологии.

Примеры билетов:

Билет № 1

1. Методика полевых археологических работ и современная техника.
2. ИИ в археологических исследованиях.

#### Критерии оценивания

Оценка «отлично (10)» – заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по изучаемой дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, чей ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, а изложение материала в нем последовательно и логично;

Оценка «отлично (9)» – заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, чей ответ отличается точностью использованных терминов, а изложение материала в нем последовательно и логично;

Оценка «отлично (8)» – заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.

Оценка «хорошо (7)» – заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению;

Оценка «хорошо (6)» – заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, отличавшийся достаточной активностью на занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы;

Оценка «хорошо (5)» – заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на зачете, но обладающий необходимыми знаниями для самостоятельного устранения допущенных погрешностей;

Оценка «удовлетворительно (4)» – заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на зачете, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей;

Оценка «удовлетворительно (3)» – заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на зачете, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей;

Оценка «неудовлетворительно (2)» – выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившему самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, допускающему существенные ошибки при ответе, и не способному продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине;

Оценка «неудовлетворительно (1)» – нет ответа (отказ от ответа) или представленный ответ полностью не соответствует существу содержащихся в задании вопросов.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Процедура оценки знаний, умений и навыков включает в себя прохождение экзамена в форме устного опроса по билетам. На подготовку к ответу студенту дается 30 минут. Вопросы включают проверку знаний теории и методов исследования, а также практические задания для анализа реального случая. Преподаватель также может задавать дополнительные вопросы сверх имеющихся в билете.