

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
Исторический факультет

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана исторического
факультета, д.и.н.,
профессор, академик РАО
_____ Л. С. Белоусов
«___» _____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина направленности (профиля) по выбору студента

**ТЕХНОЛОГИИ ОЦИФРОВКИ ТРЕХМЕРНЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ
ИСТОРИЧЕСКИХ ДАННЫХ: 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ, ФОТОГРАММЕТРИЯ,
ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ, ЦИФРОВАЯ АЭРОФОТОСЪЕМКА**

1 ВАРИА

**Уровень высшего образования:
Бакалавриат**

**Направление подготовки (специальность):
46.03.01 «история»**

**Направленность (профиль) ОПОП:
Историческая информатика**

**Форма обучения:
очно-заочная**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры Исторической информатики
(протокол № 16, 14.06.2022)

Москва, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «история» для программ бакалавриата, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки.

ОС МГУ утвержден приказом МГУ имени М. В. Ломоносова от 30 декабря 2020 года № 1367.

Год (годы) приема на обучение: с 2021.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП: относится к вариативной части ОПОП ВО профессионального блока, является дисциплиной по выбору студента.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия. Для успешного освоения дисциплины «Технологии оцифровки трёхмерных пространственных исторических данных: 3d моделирование, фотограмметрия, лазерное сканирование, цифровая аэрофотосъёмка» бакалавр должен владеть первичными навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет, владеть первичными навыками обобщения и систематизации научной информации. Также необходимо освоение в 3 семестре курса «Информатика и математика».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
УК-1	Индикатор УК-1.1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач.	Знать основные категории философии. Уметь проводить анализ содержания философских текстов, выявляя их основные идеи и структуру аргументации. Знать главные направления философии в их историческом измерении, характеризующем межкультурное разнообразие общества. Уметь ориентироваться в мировоззренческой проблематике, связанной с системным решением поставленных задач. Уметь ориентироваться в мировоззренческой проблематике, связанной с системным решением социальных и профессиональных задач.
УК-4	Индикатор УК-4.1 Формулирует круг задач в рамках поставленной цели, выбирает оптимальные способы их решения и планирует необходимые действия, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Знать основные юридические термины и понятия. Уметь использовать основные юридические термины и понятия в профессиональной деятельности. Знать основные нормативные правовые акты в области своей профессиональной деятельности. Уметь использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности. Знать основные способы и средства защиты своих гражданских прав.

		<p>Уметь использовать основы правовых знаний для защиты своих гражданских прав.</p> <p>Знать основные экономические понятия и базовые принципы функционирования экономики.</p> <p>Уметь анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений.</p> <p>Уметь в рамках поставленной цели сформулировать задачи, обеспечивающие ее достижение.</p> <p>Уметь планировать последовательность действий для реализации сформулированной задачи.</p> <p>Уметь реализовать запланированную последовательность действий и получить результат с требуемым качеством за установленное время.</p>
УК-7	<p>Индикатор УК-7.1</p> <p>Воспринимает межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p>	<p>Знать основные категории философии.</p> <p>Уметь проводить анализ содержания философских текстов, выявляя их основные идеи и структуру аргументации.</p> <p>Знать главные направления философии в их историческом измерении, характеризующем межкультурное разнообразие общества.</p> <p>Уметь ориентироваться в мировоззренческой проблематике, связанной с системным решением поставленных задач.</p> <p>Знать основные проблемы и этапы развития российской истории в контексте мировой истории.</p> <p>Уметь различать общие тенденции и закономерности исторического развития, выявлять причинно-следственные связи исторических событий.</p> <p>Умеет осуществлять анализ и содержательно объяснять исторические процессы и явления отечественной истории в контексте мирового исторического развития.</p>
УК-11	<p>Индикатор УК-11.1</p> <p>Анализирует и содержательно объясняет исторические процессы и явления отечественной</p>	<p>Знать основные проблемы и этапы развития российской истории в контексте мировой истории.</p>

	истории в контексте мирового исторического развития.	<p>Уметь различать общие тенденции и закономерности исторического развития, выявлять причинно-следственные связи исторических событий.</p> <p>Уметь осуществлять анализ и содержательно объяснять исторические процессы и явления отечественной истории в контексте мирового исторического развития.</p>
ОПК-1	<p>Индикатор ОПК-1.1 Демонстрирует знание типов и видов источников по исследуемой проблематике.</p> <p>Индикатор ОПК-1.2 Устно и письменно описывает и анализирует источники, помещать их в исторический контекст.</p> <p>Индикатор ОПК-1.3 Критически использует информацию, полученную из источников.</p> <p>Индикатор ОПК-1.4 Демонстрирует умение производить отбор источников в соответствии с целями исследования.</p>	<p>Знать типы и виды источников по исследуемой проблематике для решения задач в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь осуществлять отбор и анализ исторических фактов при решении задач в сфере своей профессиональной деятельности.</p>
ОПК-2	<p>Индикатор ОПК-2.1 Демонстрирует знание историографии истории изучаемого периода.</p> <p>Индикатор ОПК-2.2 Выделяет основные историографические концепции и проблемы.</p> <p>Индикатор ОПК-2.3 Учитывает основные историографические концепции и проблемы при постановке и решении исследовательских задач.</p> <p>Индикатор ОПК-2.4 Интерпретирует прошлое в историографической теории и практики.</p>	<p>Знать историографию, основные проблемы и концепции в области отечественной и всеобщей истории.</p> <p>Уметь анализировать историографию и использовать данные знания при решении задач в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет интерпретировать прошлое в историографической теории и практике.</p>
ОПК-3	<p>Индикатор ОПК-3.1 Анализирует и содержательно объясняет суть исторических явлений и процессов изучаемой</p>	<p>Знать содержание исторических явлений и процессов в их экономических, социальных, политических и культурных измерениях.</p>

	<p>эпохи в их экономических, социальных, политических и культурных измерениях.</p> <p>Индикатор ОПК-3.2</p> <p>Интерпретирует исторические явления и процессы изучаемой эпохи в их экономических, социальных, политических и культурных измерениях изучаемой эпохи.</p>	<p>Уметь анализировать и содержательно объяснять исторические процессы и явления в их экономических, социальных, политических и культурных измерениях.</p>
ОПК -5	<p>Индикатор ОПК-5.1</p> <p>Использует современные информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в каталогах библиотек, специализированных базах данных, сети Интернет.</p>	<p>Знать основные современные информационно-коммуникационные технологии и методы поиска информации, необходимой для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь применять современные информационно-коммуникационные технологии и решать с их помощью исследовательские и практические задачи профессиональной деятельности.</p>
ОПК -6	<p>Индикатор ОПК-6.1</p> <p>Умеет объяснить ценность и важность изучения исторических процессов и явлений определенной эпохи.</p> <p>Индикатор ОПК-6.2</p> <p>Осознает общественную важность сохранения, изучения и пропаганды исторического наследия и популяризации научных знаний по истории</p>	<p>Знать содержание исторических явлений и процессов изучаемой эпохи и методику их изложения, адаптированную для образовательных организаций и публичной среды.</p> <p>Уметь охарактеризовать значимость исторических явлений и процессов изучаемой эпохи и уметь их объяснить в образовательных организациях и публичной среде.</p>
ПК -1	<p>Индикатор ПК-1.1</p> <p>Демонстрирует знание основных методик проведения научных исследований с использованием знаний фундаментальных и прикладных общепрофессиональных дисциплин, и профессиональных дисциплин направленности (профиля) учебного плана.</p> <p>Индикатор ПК-1.2</p> <p>Умеет поставить исследовательскую задачу и использовать заданную методику исследования в рамках своей направленности (профиля)</p>	<p>Знать основные методики проведения научных исследований с использованием знаний фундаментальных и прикладных общепрофессиональных дисциплин, и профессиональных дисциплин направленности (профиля) учебного плана.</p> <p>Уметь использовать под руководством специалиста более высокой квалификации заданные методики при решении исследовательских задач в области направленности (профиля) учебного плана.</p>

	<p>учебного плана под руководством специалиста более высокой квалификации.</p> <p>Индикатор ПК-1.3</p> <p>Умеет решать исследовательские задачи в рамках своей направленности (профиля) учебного плана под руководством специалиста более высокой квалификации.</p>	
ПК -3	<p>Индикатор ПК-3.1</p> <p>Демонстрирует знание основных методик поиска, анализа и обобщения информации в архивах, музеях, библиотеках, а также в электронных ресурсах применительно к теме научного исследования.</p> <p>Индикатор ПК-3.2</p> <p>Умеет анализировать и обобщать собранную информацию в рамках поставленной научно-исследовательской задачи.</p> <p>Индикатор ПК-3.3</p> <p>Использует современные информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в каталогах архивов, музеев, библиотек, специализированных базах данных, сети Интернет.</p> <p>Индикатор ПК-3.4</p> <p>Анализирует и обобщает собранную в архивах, музеях, библиотеках, а также в электронных ресурсах информацию.</p>	<p>Знать особенности работы в архивах, музеях, библиотеках и основные принципы поиска информации в электронных ресурсах.</p> <p>Знать основные методики анализа и обобщения информации, собранной в архивах, музеях, библиотеках, в том числе, в электронных каталогах и электронных ресурсах.</p> <p>Уметь применять навыки поиска информации в архивах, музеях, библиотеках, в том числе, в электронных каталогах и сетевых ресурсах, а также навыки анализа и обобщения, полученной информации.</p>
ПК-4	<p>Индикатор ПК-4.1</p> <p>Демонстрирует знание основных методик составления отчетов о выполненной работе по заданной форме, обзоров, аннотаций, рефератов, библиографии.</p> <p>Индикатор ПК-4.2</p>	<p>Знать основные методики составления отчетов о выполненной работе по заданной форме, обзоров, аннотаций, рефератов, библиографии.</p> <p>Уметь под руководством специалиста более высокой квалификации представлять результаты своей работы по тематике проводимых исследований, в том числе составлять отчеты о выполненной работе по заданной форме обзоры, аннотации, рефераты.</p>

	<p>Умеет самостоятельно составить текст доклада, курсовой работы, ВКР в соответствии с правилами и нормами.</p> <p>Индикатор ПК-4.3</p> <p>Может выбрать под руководством специалиста более высокой квалификации методику составления отчетов о выполненной работе по заданной форме, обзоров, аннотаций, рефератов, библиографии.</p>	
ПК-9	<p>Индикатор ПК-9.1</p> <p>Демонстрирует знание основных приемов и методов обработки актуальной информации, разработки экспертных оценок и прогнозов с учетом исторических и социально-политических аспектов.</p> <p>Индикатор ПК-9.2</p> <p>Демонстрирует знание принципов работы информационно-аналитических центров, общественных, государственных и муниципальных учреждений и организаций, СМИ, учреждений историко-культурного туризма.</p> <p>Индикатор ПК-9.3</p> <p>Демонстрирует знание принципов и методов классификации, систематизации, атрибуции, научной интерпретации музейных предметов и экспертизы социально-культурных проектов и программ.</p> <p>Индикатор ПК-9.4</p> <p>Демонстрирует умение и навыки обрабатывать актуальную информацию и под руководством специалиста более высокой квалификации на ее основе разрабатывать экспертные оценки и прогнозы, а также консультировать по вопросам систематизации, классификации, атрибуции и научной интерпретации музейных предметов и</p>	<p>Знать приемы и методы обработки актуальной информации, разработки экспертных оценок и прогнозов с учетом исторических и социально-политических аспектов.</p> <p>Знать принципы организации работы информационно-аналитических центров, общественных, государственных и муниципальных учреждений и организаций, СМИ, учреждений историко-культурного туризма.</p> <p>Знать методики систематизации, классификации, атрибуции и научной интерпретации музейных предметов и экспертизы социально-культурных проектов и программ.</p> <p>Уметь под руководством специалиста более высокой квалификации обрабатывать актуальную информацию, разрабатывать экспертные оценки и прогнозы с учетом исторических и социально-политических аспектов, а также консультировать по вопросам систематизации, классификации, атрибуции и научной интерпретации музейных предметов, экспертизе социально-культурных проектов и программ в рамках деятельности в деятельности информационно-аналитических центров, общественных, государственных и муниципальных учреждений и организаций, СМИ, учреждений историко-культурного туризма.</p>

	экспертизе социально-культурных проектов и программ.	
ПК-10	<p>Индикатор ПК-10.1 Демонстрирует знание тематики проекта и степень востребованности проектируемого результата.</p> <p>Индикатор ПК-10.2 Демонстрирует знание особенностей разработки и реализации аналитических, культурно-просветительских, исторических проектов (в том числе выставок).</p> <p>Индикатор ПК-10.3 Демонстрирует умение выбрать оптимальный вариант исполнения и реализовать проект в срок.</p>	<p>Знать общие принципы подготовки и реализации аналитических, культурно-просветительских, исторических проектов (в том числе выставок).</p> <p>Умеет включиться в работу по разработке и реализации аналитических, культурно-просветительских, исторических проектов (в том числе выставок).</p>
СПК-2	<p>Индикатор СПК-2.1 Способен в самом общем виде ориентироваться в современных цифровых ресурсах историко-ориентированного профиля; способен работать с электронными документами для целей исторических исследований.</p>	<p>Знать особенности современных цифровых информационных ресурсов историко-ориентированного профиля, знать теоретические и прикладные аспекты работы с электронными документами.</p> <p>Уметь ориентироваться в современных цифровых информационных ресурсах историко-ориентированного профиля, уметь работать с электронными документами для целей исторических исследований.</p>
СПК-4	<p>Индикатор СПК-4.1 Владеет в начальном уровне цифровыми технологиями анализа данных нарративных, изобразительных, картографических, аудиовизуальных исторических источников, методами и технологиями 3D-моделирования для виртуальной реконструкции объектов историко-культурного наследия.</p>	<p>Знать специфику работы в конкретно-историческом исследовании с информацией нарративных, изобразительных, картографических, аудиовизуальных исторических источников, знать возможности и опыт применения в исторических исследованиях методов и технологий виртуальной реконструкции объектов историко-культурного наследия.</p> <p>Уметь использовать в историческом исследовании методы анализа информации нарративных, изобразительных, картографических, аудиовизуальных исторических источников, уметь использовать методы и технологии 3D-моделирования для виртуальной</p>

		реконструкции объектов историко-культурного наследия.
--	--	---

4. Объем дисциплины (модуля) – 3 з.е., в том числе 32 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 76 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. Формат обучения: очный.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе						
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>				Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>		
		Занятия лекционного	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего		Всего
Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса. Технологии оцифровки трёхмерных пространственных исторических данных. Обзор применения технологий 3D моделирования, фотограмметрии, лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъёмки в исторических исследованиях.	10	2				2	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	8

<p>Раздел 2. Выбор технологии для оцифровки, реконструкции объекта культурного наследия.</p> <p>Реконструкция утраченных объектов историко-культурного наследия. Мониторинг состояния памятника культурного наследия. Технологии 3D в археологических исследованиях. Технологии 3D в этнографических исследованиях. Технологии 3D в музейной деятельности. Технологии 3D в популяризации объектов историко-культурного наследия.</p>	10	2				2	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	8	8
<p>Раздел 3-1. Технология фотограмметрии: цели задачи, методы работы.</p> <p>Подготовительные работы к наземной и воздушной фотосъемке. Оцифровка музейных экспонатов. Применение технологий фотограмметрии при археологических раскопках. Оцифровка разрушенных памятников культурного наследия. Обработка электронного документа. Исправление ошибок при оцифровке.</p>	12	4				4	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	8	8
<p>Раздел 3-2. Постобработка фотограмметрических 3D. данных. Регистрация облаков точек в сторонних программах и создание геометрии. Доработка геометрии и текстуры объекта в программах 3D скульптинга.</p>	12	4				4	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	8	8
<p>Раздел 4-1. Технология лазерного и оптического 3D сканирования: цели задачи, методы работы.</p>	12	4				4	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	8	8

Лазерное и оптическое 3D сканирование объектов культурного наследия. Подготовительные работы перед оцифровкой исследуемого объекта. 3D фиксация и документация исследуемого объекта. 3D сканирование рельефа. 3D сканирование интерьера и экстерьера. 3D сканирование археологических артефактов. 3D сканирование музейных предметов									
Раздел 4-2. Постобработка материалов лазерного и оптического 3D сканирования. Инструменты реинженеринга. Доработка геометрии и текстуры объекта в 3D программах.	12	4				4	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	8	8
Раздел 5-1. 3D данные в Интернете. Интернет-сервисы популяризации 3d данных объектов культурного наследия. Sketchfab и его аналоги. Сервисы публикации облаков точек Pointbox и PointScene. Augment дополненная реальность. Youtube видео 360 градусов.	12	4				4	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	8	8
Раздел 5-2. Использование открытых 3D данных в своем проекте. Конвертация 3D данных в необходимый рабочий формат. Импорт 3D данных в рабочую среду. Методики синтеза 3D данных с рабочим контентом.	12	4				4	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	8	8
Раздел 6. Публикация цифровых 3D данных в сети. Подготовка 3D данных для публикации к сети. Подготовка облака точек.	12	4				4	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	8	8

Подготовка 3D модели.									
Промежуточная аттестация – экзамен	экзамен						4		
Итого	108	32						76	

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):

7.1. Практические задания

7.1.1. Примеры практических заданий на семинарских занятиях:

- В программу Agisoft Metashape импортируйте фотографии музейного экспоната – литейной формы (из учебного музея кафедры археологии МГУ). Постройте облако точек и геометрию объекта, настройте масштаб. Создайте полноценную 3D модель с нанесенной текстурой. Подготовьте полученную модель для публикации в сети на сайте Sketchfab.com
- Импортируйте 3D модель Гольдберга Д.И. полученную с помощью программ фотограмметрии Agisoft Metashape в программу 3D скульптинга Sculptris или Zbrush. Проведите процедуру исправления ошибок в создании геометрии, возникших по причине ошибок алгоритма просчета. Импортируйте полученный результат обратно в программу и проведите процедуру ретекстурирования.

7.2. Типовые вопросы

7.2.1. Примеры блиц-вопросов:

- Роль технологий фотограмметрии и лазерного сканирования в разработке виртуальной исторической реконструкции.
- Роль технологий фотограмметрии и лазерного сканирования в разработке виртуальной исторической реконструкции.
- Пределы и возможности применения технологии фотограмметрии в анализе исторических и археологических источников
- Зарубежный и отечественный опыт применения технологий оцифровки пространственных исторических данных посредством программ 3D редакторов, фотограмметрии, лазерных сканеров, беспилотных модулей для аэрофотосъемки.
- Основы построения трёхмерной модели рельефа по аэрофотоснимкам с БПЛА в программе Agisoft Photoskan.
- Этапы построение виртуальной реконструкции. Роль технологий фотограмметрии в данном процессе.

7.2.2. Примеры теоретических вопросов для проведения промежуточной аттестации (зачета).

- Как производится фотосъемка объекта культурного наследия для последующей обработки с помощью программ фотограмметрии?
- Каким образом используют облака точек?
- Что происходит на этапе постобработки 3D модели? Можно ли откорректировать геометрию фотограмметрической 3D модели в рабочей среде и заново нанести материал на исправленную в стороннем редакторе геометрию?
- Цели и задачи технологий скульптинга при работе с данными, полученными с помощью инструментов и технологий 3D оцифровки?

- В каких программах и как выполняют реинженеринг 3D данных, полученных с помощью лазерного или оптического 3D сканирования или фотограмметрии?
- Каким образом готовят 3D данные для публикации в сети?
- Как производится наземная и воздушная аэрофотосъёмка?
- Как производится фотосъёмка интерьера для задачи построения фотограмметрической 3D модели?
- Технологии лазерного и оптического 3D сканирования в археологии.
- Технологии лазерного и оптического 3D сканирования в задачах мониторинга и архивации цифровых 3D данных об объекте культурного наследия.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине «Технологии оцифровки трёхмерных пространственных исторических данных: 3d моделирование, фотограмметрия, лазерное сканирование, цифровая аэрофотосъёмка»				
<div>Оценка</div> <div>РО и соответствующие виды оценочных средств</div>	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знания Виды оценочных средств: выполнение заданий на семинаре, устные опросы, зачет	Отсутствие знаний Умение определить необходимую технологию оцифровки объекта культурного наследия; основных методов работы с данными, включая технологии оптического и лазерного 3D сканирования, фотограмметрии и аэрофотосъёмки	Фрагментарные знания основных принципов работы с графическими редакторами программами, программами фотограмметрии и обработки данных оптического и лазерного 3D сканирования и 3D скульптинга; технологии для создания объёмных 3D моделей объектов историко-культурного наследия по материалам воздушной или наземной фотосъёмки; основных методов анализа и работы с 3D данными	Общие, но не структурированные знания основных принципов работы с 3D данными; основных методов поиска в Интернет библиотеках 3D данных; технологии фотограмметрии, лазерного и оптического 3D сканирования для оцифровки объектов историко-культурного наследия; основных методов анализа и работы с 3D данными	Сформированные систематические знания основных принципов работы с 3D данными; основных методов поиска информации в информационных системах; технологии фотограмметрии, лазерного и оптического 3D сканирования для оцифровки объектов историко-культурного наследия; основных методов анализа и работы с 3D данными

Умения Виды оценочных средств: выполнение заданий на семинаре, устные опросы, зачет	Отсутствие умений работать с 3D данными и материалами воздушной и наземной съемки объекта культурного наследия в конкретно-исторических исследованиях; осуществлять поиск информации в базах 3D данных и информационных системах; создавать собственные 3D данные; осуществлять анализ информации 3D данных с использованием современных компьютерных технологий.	В целом успешное, но не систематическое умение работать с 3D данными и информационными системами в конкретно-исторических исследованиях; осуществлять поиск информации в базах цифровых 3D данных и информационных системах; создавать собственные 3D данные объекта историко-культурного наследия; осуществлять анализ информации 3D данных с использованием современных компьютерных технологий и методов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера) работать с 3D данными и информационными системами в конкретно-исторических исследованиях; осуществлять поиск информации в цифровых базах 3D данных и информационных системах; собственные 3D данные объекта историко-культурного наследия; осуществлять анализ информации 3D данных с использованием современных компьютерных технологий и методов.	Успешное и систематическое умение работать с 3D данными и информационными системами в конкретно-исторических исследованиях; осуществлять поиск информации в цифровых базах 3D данных и информационных системах; собственные 3D данные объекта историко-культурного наследия; осуществлять анализ информации 3D данных с использованием современных компьютерных технологий и методов.
--	---	--	---	---

8. Ресурсное обеспечение:

Перечень основной и дополнительной литературы:

Основная литература:

- Виртуальная археология (с воздуха, на земле, под водой и в музее): материалы Международного форума, состоявшегося в Государственном Эрмитаже 28–30 мая 2018 года / Государственный Эрмитаж. – СПб.: Изд-во Гос. Эрмитажа, 2018. – 300 с.
- Виртуальная археология. Раскрывая прошлое, обогащая настоящее и формируя будущее. Материалы IV Международной научной конференции. Красноярск, 20–22 сентября 2021 года – URL: http://www.virtualarchaeology.ru/news/exhibition_expeditions/232_file_4.pdf
- Виртуальная реконструкция исторического ландшафта и городской застройки Белого города Москвы в XVII - XVIII вв.: источники и методы / Л. И. Бородкин, Д. И. Жеребятьев, А. Л. Энтин и др. // История Москвы: методология, источниковедение, историография. Роль просветительской деятельности в формировании образа Москвы: сборник материалов научно-практической конференции / Под общей ред. С.В. Орлова. — Московская городская Дума Москва, 2021. — С. 147–161.

- Сохранение культурного наследия домонгольской Руси: реконструкция утраченных сюжетов каменных рельефов Георгиевского собора XIII в. / С. В. Борисова, С. А. Карташов, Д. И. Жеребятьев и др. // Историческая информатика. — 2018. — № 3. — С. 51–75.
- Жеребятьев Д. И., Демидов М. Ю. Создание электронной библиотеки 3d-моделей архитектурного декора Москвы XIX в. для решения задач построения виртуальной реконструкции исторической застройки Страстной площади // Историческая информатика: Информационные технологии и математические методы в исторических исследованиях и образовании. — 2014. — № 2-3. — С. 21–35.
- Жеребятьев Д. И., Малышев А. А., Моор В. В. Археологические памятники полуострова Абрау: этапы, методы и технологии 3d-реконструкции // Историческая информатика: Информационные технологии и математические методы в исторических исследованиях и образовании. — 2015. — № 1-2. — С. 16–27.
- Руководство пользователя Agisoft PhotoScan Professional Edition, версия 1.4 – URL: https://www.agisoft.com/pdf/photoscan-pro_1_4_ru.pdf
- Русско-язычное руководство пользователя Geomagic Design X 2019 – URL: https://vk.com/topic-147710422_35770879
- Грибовский А.А. Геометрическое моделирование в аддитивном производстве. СПб. 2015. – URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/1826.pdf>

Дополнительная литература:

- Журнал "Историческая информатика". 2012–2016 гг. – URL: <http://kleio.asu.ru/>
- Сетевой журнал "Историческая информатика" с 2017 года – <http://e-notabene.ru/istinf/>.
- Виртуальная археология (с воздуха, на земле, под водой и в музее) Материалы Международного форума, состоявшегося в Государственном Эрмитаже 28–30 мая 2018 года – URL: http://www.virtualarchaeology.ru/pdf/329_va2018_book.pdf
- Жеребятьев Д. И., Маландина Т. В. Виртуальная реконструкция интерьера Малого (Нижнего) кабинета императора Николая I в Зимнем дворце в 1850-1855 годах // Историческая информатика. — 2019. — № 2. — С. 159–200.

Перечень Интернет-ресурсов:

- Виртуальная реконструкция Страстного монастыря – URL: <https://strastnoy.historyrussia.org/#o-proecte>
- Дом Иммануила Канта. Виртуальная реконструкция – URL: <https://kantiana.ru/virtual/>
- Проект «Виртуальная реконструкция московского Страстного монастыря (середина XVII – начало XX вв.): анализ эволюции пространственной инфраструктуры на основе методов 3D моделирования» – URL: <http://www.hist.msu.ru/Strastnoy/>
- Проект по изучению засечных черт России – URL: <https://historyrussia.org/belgorodskaya-zasechnaya-liniya/istoriya-belgorodskoj-zachechnoj-cherty.html>
- Исторические реконструкции 3D – URL: <https://www.youtube.com/channel/UCloxBzqagUi4xJQ8bufzS0Q>

- 3D библиотека готовых моделей и элементов – URL: <https://3dwarehouse.sketchup.com/>
- Платформа для публикации 3D моделей – URL: <https://sketchfab.com>
- Платформа для публикации облаков точек – URL: <https://www.pointbox.xyz>
- Цифровой 3D архив объектов историко-культурного наследия ЮНЕСКО – URL: <https://www.cyark.org>
- Рабочие файлы для курса (логин и пароль предоставляются студентам на занятии) – URL: <https://disk.yandex.ru>

Описание материально-технической базы.

- Освоение дисциплины предполагает использование мультимедийной техники на лекциях и проведение практических занятий в компьютерном классе с выходом в Интернет.
- Необходимо наличие Agisoft Photoscan/Agisoft Metashape, Geomagic Studio/Geomagic Design X, Autodesk Mudbox/Zbrush, Sculptris, квадрокоптер с камерой DJI Phantom 4, планшет Huawei Media Tab для видео трансляции полета БПЛА, ручной оптический сканер с технологией Tango Lenovo Phab 2 Pro, поворотный стол для 3D фото и видео съёмки AddSpace, лайтбокс, студийный свет.

9. Язык преподавания: русский.

10. Преподаватели: к.и.н., старший преподаватель Д.И. Жеребятъев.

11. Разработчики программы: к.и.н., старший преподаватель Д.И. Жеребятъев.