

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)

Дисциплины по выбору студента

НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЦИФРОВКИ И РЕПРЕЗЕНТАЦИИ 3D ОБЪЕКТОВ В ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

1 ВАРИА

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки (специальность):

Направление 46 04.01 «история»

Направленность (профиль) ОПОП:

Наука о данных и методы искусственного интеллекта в исторических исследованиях

Форма обучения:

очная

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 двухлетней магистратуры.

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

Год (годы) приема на обучение: с 2022.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП: относится к вариативной части ОПОП ВО, является дисциплиной по выбору студента.
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия. Для успешного освоения дисциплины «Новейшие технологии оцифровки и репрезентации 3D объектов в историко-культурных исследованиях» магистрант должен владеть первичными навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет, владеть первичными навыками обобщения и систематизации научной информации.
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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий, формулирует научно обоснованные гипотезы, применяет методологию научного познания в профессиональной деятельности.	Знать основные категории и концепции философии в их взаимосвязи с современной культурой. Знать главные направления философии в их историческом своеобразии. Уметь использовать основные категории и концепции философии при решении социальных и профессиональных задач. Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода. Уметь вырабатывать стратегию действия. Уметь формулировать научно обоснованные гипотезы. Уметь применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.
УК-3	Индикатор УК-3.1 Разрабатывает, реализовывает и управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривает и учитывает проблемные ситуации и риски проекта.	Уметь сформулировать цель проекта и задачи для ее достижения. Уметь разработать план реализации проекта, в том числе запланировать необходимые ресурсы и оценить возможные риски. Уметь выполнять запланированную последовательность действий для достижения результатов проекта. Уметь организовать мониторинг хода реализации проекта и при необходимости откорректировать дей-

		ствия для достижения результата. Владеть навыками представления результатов проекта или отдельных его этапов.
УК-6	Индикатор УК-6.1 Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	Знать основные категории и концепции философии в их взаимосвязи с современной культурой. Знать главные направления философии в их историческом своеобразии. Уметь использовать основные категории и концепции философии при решении социальных и профессиональных задач.
ОПК-1	Индикатор ОПК-1.1 Демонстрирует знание типов и видов источников по исследуемой проблематике. Индикатор ОПК-1.2 Устно и письменно описывает и анализирует источники, помещать их в исторический контекст. Индикатор ОПК-1.3 Критически использует информацию, полученную из источников. Индикатор ОПК-1.4 Использует знания источниковедения при решении исследовательских, педагогических и прикладных задач.	Знать типы и виды источников по исследуемой проблематике для решение исследовательских, педагогических и прикладных задач, комплексно работать с исторической информацией. Уметь осуществлять отбор и анализ исторических фактов при решении исследовательских, педагогических и прикладных задач, комплексно работать с исторической информацией.
ОПК-2	Индикатор ОПК-2.1 Демонстрирует знание историографии истории изучаемого периода. Индикатор ОПК-2.2 Выделяет основные историографические концепции и проблемы. Индикатор ОПК-2.3 Учитывает основные историографические концепции и проблемы при постановке и решении исследовательских задач. Индикатор ОПК-2.4 Интерпретирует прошлое в историографической тео-	Знать историографию, основные проблемы и концепции в области отечественной и всеобщей истории. Уметь анализировать историографию и использовать данные знания в фундаментальных исследованиях, в педагогической деятельности, критически оценивать различные интерпретации прошлого в историографической теории и практике.

	<p>рии и практики.</p> <p>Индикатор ОПК-2.5</p> <p>Демонстрирует умение применения знания в области отечественной и всеобщей истории в прикладных и фундаментальных исследованиях, в педагогической деятельности.</p>	
ОПК-3	<p>Индикатор ОПК-3.1</p> <p>Анализирует и содержательно объясняет суть исторических явлений и процессов изучаемой эпохи в их экономических, социальных и культурных измерениях на основе междисциплинарных подходов.</p> <p>Индикатор ОПК-3.2</p> <p>Интерпретирует исторические явления и процессы изучаемой эпохи в их экономических, социальных и культурных измерениях изучаемой эпохи на основе междисциплинарных подходов.</p>	<p>Знать содержание исторических явлений и процессов в их экономических, социальных и культурных измерениях на основе междисциплинарных подходов.</p> <p>Уметь анализировать и содержательно объяснять исторические процессы и явления в их экономических, социальных и культурных измерениях на основе междисциплинарных подходов.</p>
ОПК-4	<p>Индикатор ОПК-4.1</p> <p>Демонстрирует знание современных проблем исторического познания, научных теорий, методологии, основных концепций и методов исторической науки.</p> <p>Индикатор ОПК-4.2</p> <p>Ориентируется в проблемах исторического познания и современных научных теориях.</p> <p>Индикатор ОПК-4.3</p> <p>Применяет современные понятия и методы исторической науки при анализе исторических процессов и явлений.</p> <p>Индикатор ОПК-4.4</p> <p>Критически осмысливает и применяет знание теории и методологии исторической науки в профессиональной деятельности, в том числе педагогической деятельности.</p>	<p>Знать современные проблемы исторического познания, современные научные теории и методологию исторической науки.</p> <p>Уметь использовать знания проблем исторического познания, современных научных теорий и методологии в профессиональной, в том числе педагогической деятельности.</p>
ОПК-5	<p>Индикатор ОПК-5.1</p> <p>Демонстрирует знание современных профессиональных баз данных и информационных систем.</p>	<p>Знать современные информационно-коммуникационные технологии и методы поиска информации, необходимой для решения исследователь-</p>

	<p>Индикатор ОПК-5.2 Использует современные информационно-коммуникационные технологии и знания требований информационной безопасности при поиске необходимой информации для решения исследовательских, педагогических и прикладных задач профессиональной деятельности в каталогах библиотек, специализированных базах данных, сети Интернет.</p> <p>Индикатор ОПК-5.3 Демонстрирует навыки создания профессиональных электронных баз данных для решения исследовательских, педагогических и прикладных задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ских, педагогических и прикладных задач профессиональной деятельности.</p> <p>Знать требования информационной безопасности.</p> <p>Уметь применять современные информационно-коммуникационные технологии при решении исследовательские, педагогические и прикладные задачи профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p> <p>Уметь создавать профессиональные электронные базы данных для решения исследовательских, педагогических и прикладных задач профессиональной деятельности.</p>
ОПК-6	<p>Индикатор ОПК-6.1 Умеет объяснить ценность и важность изучения исторических процессов и явлений определенной эпохи.</p> <p>Индикатор ОПК-6.2 Осознает общественную важность сохранения, изучения и пропаганды исторического наследия и популяризации профессиональных знаний.</p> <p>Индикатор ОПК-6.3 Разрабатывает и осуществляет культурно-просветительские проекты для популяризации профессиональных знаний.</p>	<p>Знать содержание исторических явлений и процессов изучаемой эпохи и методику их изложения, адаптированную для образовательных организаций и публичной среды.</p> <p>Знать методику разработки культурно-просветительских проектов.</p> <p>Уметь охарактеризовать значимость исторических явлений и процессов изучаемой эпохи и уметь их объяснить в образовательных организациях и публичной среде.</p> <p>Уметь разрабатывать культурно-просветительские проекты с целью популяризации профессиональных знаний.</p>
ПК-1	<p>Индикатор ПК-1.1 Умеет поставить исследовательскую задачу и обозначить методы исследования в рамках своей направленности (профиля) учебного плана, используя знания фундаментальных и прикладных общепрофессиональных дисциплин.</p> <p>Индикатор ПК-1.2 Умеет решать исследовательские задачи в рамках своей направленности (профиля) учебного плана.</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 самостоятельно использовать заданные методики при решении исследовательских задач в области направленности (профиля) учебного плана.</p>

	<p>Индикатор ПК-1.2 Умеет составить текст научного исследования в рамках своей направленности (профиля) учебного плана.</p>	
ПК-2	<p>Индикатор ПК-2.1 Демонстрирует знание теории и методологии исторического исследования.</p> <p>Индикатор ПК-2.2 Демонстрирует знание современного программного обеспечения, тематических сетевых ресурсов, баз данных и информационных систем, необходимых для исторического исследования.</p> <p>Индикатор ПК-2.3 Умеет поставить исследовательскую задачу и обозначить методы исследования, которыми пользуется.</p> <p>Индикатор ПК-2.4 Умеет составить текст научного исследования.</p>	<p>Знать современное программное обеспечение, тематические сетевые ресурсы, базы данных и информационные системы, необходимые для исторического исследования.</p> <p>Знать принципы определения и применения теоретической основы и методологии исследования.</p> <p>Уметь определять и применять теоретическую основу и методологию исследования, разрабатывать и реализовывать план исторического исследования.</p> <p>Уметь использовать в исследовательской практике современного программного обеспечения (в том числе в целях разработки тематических сетевых ресурсов, баз данных и информационных систем).</p>
ПК-3	<p>Индикатор ПК-3.1 Демонстрирует знание основных методик поиска, анализа и обобщения информации в архивах, музеях, библиотеках, а также в электронных ресурсах на основе современных междисциплинарных подходов применительно к теме научного исследования.</p> <p>Индикатор ПК-3.2 Умеет анализировать и обобщать собранную информацию в рамках поставленной научно-исследовательской задачи на основе современных междисциплинарных подходов.</p> <p>Индикатор ПК-3.3 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 Анализирует и обобщает собранную в архивах, музе-</p>	<p>Знать особенности работы в архивах, музеях, библиотеках и основные принципы поиска информации в сетевых ресурсах, базах данных, информационно-поисковых системах и других ресурсах на основе современных междисциплинарных подходов.</p> <p>Знать основные методики анализа и обобщения информации, собранной в архивах, музеях, библиотеках, в том числе, в сетевых ресурсах, базах данных, информационно-поисковых системах и других ресурсах на основе современных междисциплинарных подходов.</p> <p>Уметь собирать и анализировать информацию в архивах, музеях, библиотеках, в том числе, в электронных каталогах и сетевых ресурсах на основе современных междисциплинарных подходов.</p>

	ях, библиотеках, а также в электронных ресурсах информации на основе современных междисциплинарных подходов.	
ПК-4	<p>Индикатор ПК-4.1 Демонстрирует знание основных методик представления научных результатов, в том числе подготовки и проведения научных семинаров, конференций, подготовке и редактированию научных публикаций по тематике проводимых исследований.</p> <p>Индикатор ПК-4.2 Самостоятельно составляет тексты научных публикаций по тематике проводимых исследований, а также готовит и проводит научные семинары, конференции.</p>	<p>Знать основные методики представления научных результатов, в том числе подготовки и проведения научных семинаров, конференций, подготовке и редактированию научных публикаций по тематике проводимых исследований.</p> <p>Уметь представлять научные результаты, в том числе к подготовке и проведению научных семинаров, конференций, подготовке и редактированию научных публикаций по тематике проводимых исследований.</p>
ПК-9	<p>Индикатор ПК-9.1 Демонстрирует знание основных приемов и методов подготовки и обработки актуальной информации, разработки экспертных оценок и прогнозов с учетом исторических и социально-политических аспектов.</p> <p>Индикатор ПК-9.2 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 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 Демонстрирует умение и навыки готовить и обрабатывать актуальную информацию и на ее основе разрабатывать экспертные оценки и прогнозы, а также консультировать по вопросам систематизации, клас-</p>	<p>Знать приемы и методы подготовки и 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 готовить и 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-</p>

	сификации, атрибуции и научной интерпретации музейных предметов и экспертизе социально-культурных проектов и программ.	аналитических центров, общественных, государственных и муниципальных учреждений и организаций, СМИ, учреждений историко-культурного туризма.
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 разрабатывать и реализовывать аналитические, культурно-просветительские, исторические проекты (в том числе выставок).</p> <p>Владеть навыками разработки и реализации аналитических, культурно-просветительских, исторических проектов (в том числе выставок).</p>
МПК-2	<p>Индикатор МПК-2.1 Умеет ориентироваться в современных цифровых ресурсах историко-ориентированного профиля, методах их поиска, технологиях их создания.</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>
МПК-4	<p>Индикатор МПК-4.1 Владеет 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</p>

		технологии 3D-моделирования для виртуальной реконструкции объектов историко-культурного наследия.
--	--	---

4. Объем дисциплины (модуля) – 2 з.е., в том числе 32 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 40 академических часа 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 типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего		Всего
Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса. Новейшие технологии оцифровки и репрезентации 3D объектов в историко-культурных исследованиях.	4	2				2	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	2
Раздел 2. Выбор технологии для оцифровки, реконструкции объекта культурного наследия. 3D реконструкция утраченных объектов историко-культурного наследия. Мониторинг состояния памятника культурного наследия. Технологии	6	2	2			4	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	2

3D в археологических исследованиях. Технологии 3D в этнографических исследованиях. Технологии 3D в музейной деятельности. Технологии 3D в популяризации объектов историко-культурного наследия.									
Раздел 3-1. Технология фотограмметрии: цели задачи, методы работы. Подготовительные работы к наземной и воздушной и подводной фотосъемке. Оцифровка музейных экспонатов. Применение технологий фотограмметрии при археологических раскопках. Оцифровка разрушенных памятников культурного наследия. Обработка электронного документа. Исправление ошибок при оцифровке.	8	2	2			4	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	4	4
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.	6		2			2	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	4	4
Раздел 4-1. Технология лазерного и оптического 3D сканирования: цели задачи, методы работы. 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 архео-	8	2	2			4	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	4	4

логических артефактов. 3D сканирование музейных предметов									
Раздел 4-2. Постобработка материалов лазерного и оптического 3D сканирования. Инструменты реинженеринга и 3D скульптинга в задачах оцифровки и реконструкции культурного наследия.	8	2	2			4	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	4	4
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.	8	2	2			4	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	4	4
Раздел 5-2. Использование открытых 3D данных в своем проекте. Конвертация 3D данных в необходимый рабочий формат. Импорт 3D данных в рабочую среду.	8	2	2			4	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	4	4
Раздел 6. Публикация цифровых 3D данных в сети. Подготовка 3D данных для публикации к сети. Подготовка облака точек. Подготовка 3D модели.	8	2	2			4	Выполнение практического задания, проведение блиц-опроса	4	4
Промежуточная аттестация – зачет	зачет						8		
Итого	72	32					40		

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 программе Adobe Photoshop используя инструменты пакетной обработки, подготовьте материалы аэрофотосъёмки крепости Каламита (Инкерман) с БПЛА DJI Phantom 4 Standart к работе в программах фотограмметрии: настройте яркость, четкость, цветобаланс и др. Импортируйте фотографии с квадрокоптера в программу Agisoft Metashape. Постройте облако точек и сохраните их в формат хуз для дальнейшей работы в программе ArchiCAD.
- Используя материалы наземной фотосъёмки каменной скульптуры Павлова И.П. в программе Agisoft Metashape создайте плотное облако точек, расположите правильно полученный 3D объект в пространстве, присвойте ему масштаб и постройте 3D модель с нанесенной текстурой. Подготовьте модель памятника Павлова И.П. для публикации в сети на сайте Sketchfab.com и облака точек на сайте pointbox.xyz.
- Используя материалы наземной фотосъёмки каменной скульптуры Павлова И.П. в программе Agisoft Metashape создайте плотное облако точек, расположите правильно полученный 3D объект в пространстве, присвойте ему масштаб и постройте 3D модель с нанесенной текстурой. Подготовьте модель памятника Павлова И.П. для публикации в сети на сайте Sketchfab.com и облака точек на сайте pointbox.xyz.

7.2. Типовые вопросы

7.2.1. Примеры блиц-вопросов:

- Как технологий фотограмметрии могут помочь в разработке виртуальной исторической реконструкции?
- Каким образом технологий лазерного сканирования используются в исторических исследованиях?
- 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 аэрофотосъёмки.
- Основы построения трёхмерной модели рельефа по аэрофотоснимкам с БПЛА в программе Agisoft Photoskan.
- На каком этапе работы построения виртуальной реконструкции вступают технологии фотограмметрии?

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

- Как производится фотосъёмка 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 «Новейшие технологии оцифровки и репрезентации 3D объектов в историко-культурных исследованиях»		
РО и соответст- вующие виды оценочных средств	Не зачет	Зачет
Знания Виды оценочных средств: выполнение заданий на семинаре, устные опросы, зачет	Отсутствие знаний Умение определить необходимую технологию оцифровки объекта культурного наследия, включая новейшие технологические подходы в данной отрасли; основных методов работы с данными, включая технологии оптического и лазерного 3D сканирования, фотограмметрии и аэрофотосъемки	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
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 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.

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.

- 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/>
- 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.
- Руководство пользователя Agisoft Metashape Professional Edition, версия 1.5 – URL: https://www.agisoft.com/pdf/metashape-pro_1_5_ru.pdf

Перечень Интернет-ресурсов:

- 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 Photoskan/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.