

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)

Математика и искусственный интеллект

7 БАЗ

Уровень высшего образования:
Бакалавриат

Направление подготовки (специальность):
46.03.01 «история»

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры Исторической информатики
(протокол № 1, 31.08.2023)

Москва, 2023

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 2023 г.

1. **Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:** относится к базовой части ОПОП ВО, обязательна для освоения.

2. **Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.** Для успешного освоения дисциплины «Математика и искусственный интеллект» бакалавр должен освоить дисциплину «Информатика и цифровые технологии в истории», а также владеть нормами русского литературного языка, терминологией специальности, 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
Компетенция 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.

Компетенция УК-10	Индикатор УК-10.1 Использует современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах.	Знать основные понятия в области информационно-коммуникационных технологий. Уметь пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями.
Компетенция УК-12	Индикатор УК-12.1 Управляет своим временем, выстраивает и реализует траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни. Индикатор УК-12.2 Определяет и реализует образовательную траекторию в отношении междисциплинарных знаний.	Уметь управлять своим временем и оценивать эффективность его использования при решении поставленных задач. Уметь разрабатывать траекторию профессионального и личностного роста. Иметь представление об основных понятиях и закономерностях в области (областях) знаний, выбранной (выбранных) обучающимся для развития междисциплинарных знаний.
Компетенция ОПК-5	Индикатор ОПК-5.1 Использует современные информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в каталогах библиотек, специализированных базах данных, сети Интернет.	Знать основные современные информационно-коммуникационные технологии и методы поиска информации, необходимой для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности. Уметь применять современные информационно-коммуникационные технологии и решать с их помощью исследовательские и практические задачи профессиональной деятельности.
Компетенция ПК-3	Индикатор ПК-3.1 Демонстрирует знание основных методик поиска, анализа и обобщения информации в архивах, музеях, библиотеках, а также в электронных ресурсах применительно к теме научного исследования. Индикатор ПК-3.2	Знать особенности работы в архивах, музеях, библиотеках и основные принципы поиска информации в электронных ресурсах. Знать основные методики анализа и обобщения информации, собранной в архивах,

	<p>Умеет анализировать и обобщать собранную информацию в рамках поставленной научно-исследовательской задачи.</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, музеях, библиотеках, а также в электронных ресурсах информацию.</p>	<p>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>
Компетенция ПК-14.	<p>Индикатор ПК-14.1 Демонстрирует знание современных информационно-коммуникационных технологий, государственных и муниципальных баз данных и информационных систем.</p> <p>Индикатор ПК-14.2 Использует современные программные средства при реализации организационно-управленческих функций.</p>	<p>Знать основные принципы работы с базами данных и информационными системами при реализации организационно-управленческих функций.</p> <p>Уметь применять навыки работы с базами данных и информационными системами при реализации организационно-управленческих функций.</p>

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	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>

Форма промежуточной аттестации по дисциплине		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Виды работы	Часы	Всего
Раздел 1. Анализ статистических взаимосвязей. Регрессионный анализ: парная и множественная регрессия. Анализ связи качественных признаков.	15	4	4			8	Блиц-опрос	7	
Раздел 2. Многомерный статистический анализ, кластер-анализ, многомерная классификация с использованием нечетких множеств.	15	4	4			8	Блиц-опрос	7	
Раздел 3. Математические модели исторических процессов. Типы моделей. Методы нелинейной динамики в задачах изучения переходных и неустойчивых процессов. Синергетика в изучении историко-социальных процессов.	15	4	4			8	Коллоквиум 1	7	
Раздел 4. Новые разделы Data Science. Понятие об искусственном интеллекте и нейросетях.	17	4	4			8	Блиц-опрос	9	
Промежуточная аттестация – экзамен	Экзамен						10		
ИТОГО	72	16	16			32		40	

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине «Информатика и математика».

7.1.1. Типовое задание для коллоквиума 1 по статистическим методам.

Коллоквиум включает выполнение трех практических заданий.

- По данным источника построить регрессионное уравнение для зависимого признака и двух независимых; дать количественную интерпретацию коэффициентов регрессии и указать, в каких единицах измеряются эти коэффициенты; проверить статистическую значимость коэффициентов регрессии; дать интерпретацию множественного коэффициента корреляции.
- По данным источника построить и проанализировать таблицу сопряженности двух качественных признаков; получить значение коэффициента Крамера и дать его интерпретацию.
- По данным источника построить многомерную классификацию объектов с помощью двух методов кластер-анализа, сравнить их результаты при построении двух классов и найти центры этих классов.
- Построить имитационную модель с заданными параметрами, проанализировать аналитически и графически ее поведение при разных режимах работы.

7.2.3. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации (4 семестр – письменный экзамен) по дисциплине «Математика и искусственный интеллект» размещаются на сайте факультета. Кроме теоретических вопросов в экзаменационные билеты включены тестовые задания по образцам заданий коллоквиума 1.

Перечень теоретических вопросов:

1. Data Science: структура и эволюция междисциплинарной науки.
2. Понятие об информационной системе. Состав, структура и функции информационной системы. Данные и метаданные. Концептуальное и логическое проектирование базы данных. Реляционные базы данных.
3. Опыт разработки баз данных по материалам исторических источников. Базы данных по экономической, социальной, политической истории, исторической демографии. Просопографические базы данных.
4. Предмет математической статистики, ее основные разделы. Понятие о статистическом распределении. Нормальное распределение, его параметры и графическое изображение. Как изменится вид нормального распределения при возрастании дисперсии (и неизменном среднем значении)? В каких условиях случайная величина распределена нормально?
5. Дескриптивная статистика. Средние значения – среднее арифметическое, медиана, мода. В каких ситуациях эти три меры дают близкие значения, а в каких они сильно различаются? Какие из этих мер применимы для количественных признаков? ранговых? номинальных?
6. Показатели вариации — дисперсия, среднее квадратическое (стандартное) отклонение, коэффициент вариации (*привести соответствующие формулы*). В каких единицах измеряются эти коэффициенты? Имеются ли пределы их значений? Зачем вводится понятие коэффициента вариации?
7. Понятие о выборочном методе. Репрезентативная выборка. Пример(ы) применения выборочного метода историками. Способы формирования репрезентативной выборочной совокупности. Два вида ошибок выборки. Доверительная вероятность, ее содержательный смысл.
8. Доверительная вероятность. Средняя (стандартная) и предельная ошибки выборки. Доверительный интервал для оценки среднего значения в генеральной совокупности. (*Привести соответствующие формулы, объяснить их смысл*).

9. Доверительная вероятность. Средняя (стандартная) и предельная ошибки выборки. Доверительный интервал для оценки доли качественного признака в генеральной совокупности. *(Привести соответствующие формулы, объяснить их смысл).*
10. Корреляционная связь. Линейный коэффициент корреляции, его формула, пределы его значений. Дать графическую интерпретацию положительной и отрицательной связи. Коэффициент детерминации, его содержательный смысл. Понятие о статистической значимости коэффициента корреляции.
11. Парная линейная регрессия. Регрессионное уравнение. Содержательный смысл коэффициента регрессии. В каких единицах он измеряется, есть ли пределы его значений? Статистическая значимость коэффициента регрессии, понятие о t-статистике. Как связаны значения t-статистики с доверительной вероятностью?
12. Множественная линейная регрессия. Регрессионное уравнение. Определение коэффициента регрессии. Могут ли все коэффициенты уравнения регрессии быть статистически значимыми? Что означает статистическая значимость коэффициента регрессии? Понятие о мультиколлинеарности. Коэффициент множественной корреляции. Содержательный смысл коэффициента детерминации R^2 .
13. Методы многомерного статистического анализа. Кластер-анализ, цель построения кластеров. Понятие об иерархическом методе и о методе К-средних, *(дать соответствующую графическую интерпретацию).* В чем заключаются основные различия этих методов? Понятие о многомерной классификации с использованием нечетких множеств.
14. Типы качественных признаков. Таблица сопряженности. Понятие о Хи-квадрат. Коэффициент связи номинальных признаков, пределы его изменения. Приведите пример таблицы сопряженности размером 2×3 , для которой коэффициент связи пары признаков равен нулю.
15. Типы качественных признаков. Ранговые признаки. Примеры из исторических источников. В каких пределах находятся значения коэффициентов ранговой корреляции? Приведите конкретный (иллюстративный) пример двух ранговых признаков, соответствующих максимальному значению коэффициента ранговой корреляции. Как надо изменить эти данные, чтобы коэффициент стал минимальным? Какие коэффициенты следует использовать для оценки связи рангового и номинального признаков? рангового и количественного признаков?
16. Определение понятия «модель». Математическая модель. Математическое моделирование исторических процессов и явлений: цели, возможности и ограничения. Три типа математических моделей исторических процессов.
17. Компьютерные модели неустойчивых исторических процессов. Концепции синергетики. Моделирование альтернатив.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине «Информатика и математика»				
Оценка	2	3	4	5
РО и соотв. виды оценочных средств				

Знания Виды оценочных средств: устный опрос, коллоквиум, зачет, экзамен	Отсутствие знаний современных информационных технологий для обмена информацией в социальной и профессиональной сфере с учетом основных требований информационной безопасности; особенности работы в архивах, музеях, библиотеках и основные принципы поиска информации в электронных ресурсах; основных методов критического анализа исторической информации	Фрагментарные знания современных информационных технологий для обмена информацией в социальной и профессиональной сфере с учетом основных требований информационной безопасности; особенности работы в архивах, музеях, библиотеках и основные принципы поиска информации в электронных ресурсах; основных методов критического анализа исторической информации	Общие, но не структурированные знания современных информационных технологий для обмена информацией в социальной и профессиональной сфере с учетом основных требований информационной безопасности; особенности работы в архивах, музеях, библиотеках и основные принципы поиска информации в электронных ресурсах; основных методов критического анализа исторической информации	Сформированные систематические знания современных информационных технологий для обмена информацией в социальной и профессиональной сфере с учетом основных требований информационной безопасности; особенности работы в архивах, музеях, библиотеках и основные принципы поиска информации в электронных ресурсах; основных методов критического анализа исторической информации
Умения Виды оценочных средств: устный опрос, коллоквиум	Отсутствие умений осуществлять обработку и представление информации с использованием современных компьютерных технологий; применять навыки поиска информации в электронных каталогах и сетевых ресурсах; применять навыки критического анализа исторической информации в исследованиях	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять обработку и представление информации с использованием современных компьютерных технологий; применять навыки поиска информации в электронных каталогах и сетевых ресурсах; применять навыки критического анализа исторической информации в исследованиях	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера) осуществлять обработку и представление информации с использованием современных компьютерных технологий; применять навыки поиска информации в электронных каталогах и сетевых ресурсах; применять навыки критического анализа исторической информации в исследованиях.	Успешное и систематическое умение осуществлять обработку и представление информации с использованием современных компьютерных технологий; применять навыки поиска информации в электронных каталогах и сетевых ресурсах; применять навыки критического анализа исторической информации в исследованиях

8. Ресурсное обеспечение:

1. Перечень основной и дополнительной литературы:

Основная литература:

- Цифровые технологии для историков: Учебное пособие к практикуму по курсу "Информатика и математика" / Отв. ред. Л.И. Бородкин. – М.: МГУ, 2022.
- Компьютеризованный статистический анализ для историков. Учебное пособие / Под ред. Л.И. Бородкина и И.М. Гарсковой. – М., 1999. – С. 6–10. – URL: <http://www.hist.msu.ru/Departments/Inf/Stud/textbook.htm>.
- Бородкин Л.И. Моделирование исторических процессов: от реконструкции реальности к анализу альтернатив. – С.-Петербург: Алетей, 2016. – 306 с. – URL: <https://www.academia.edu/34675449/>.
- Володин А.Ю. Digital humanities (цифровые гуманитарные науки): в поисках самоопределения // Вестник Пермского университета. Серия «История». – 2014. Вып. 3 (26). – С. 5–12. – URL: <http://histvestnik.psu.ru/PDF/20143/01.pdf>.
- Гарскова И.М. Историческая информатика: эволюция междисциплинарного направления. – Санкт-Петербург: Алетей, 2018. – 408 с. – <https://www.academia.edu/39765180/>

Дополнительная литература:

- Гарскова И.М. Базы данных в исторических исследованиях: опыт и перспективы // Круг идей: базы данных в исторических исследованиях / Под ред. В.Н. Владимирова, И.М. Гарсковой. Барнаул, 2013. С. 7–17.
- Журнал «Историческая информатика». Специальный выпуск. – 2019. – №3. См. статьи Л.И. Бородкина, В.Н. Владимирова, А.Ю. Володина, И.М. Гарсковой, С.А. Саломатиной, Ю.Ю. Юмашевой. – URL: https://e-notabene.ru/istinf/contents_2019_3.html
- Валетов Т.Я. Применение открытых картографических сервисов (Google, Яндекс, OSM) при создании исторических ГИС: разработка цифровой карты Транссибирской магистрали // Историческая информатика. – 2021. – № 3. – С. 19–37. – URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=36547
- Юмашева Ю.Ю. Научное издание исторических документов в электронной среде: проблемы источниковедения и археографии // Историческая информатика. – 2017. – № 1. – С. 125–139. – URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=21766

2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Библиотека электронных ресурсов Исторического факультета МГУ: – URL: <http://www.hist.msu.ru/ER/index.html>
- Проект «Динамика экономического и социального развития России» – URL: <http://www.hist.msu.ru/Dynamics>
- Проект «Электронные ресурсы по рабочей истории России» – URL: <http://www.hist.msu.ru/Departments/Inf/activity.htm>
- Российская историческая статистика – URL: <https://ristat.org>

- Проект «Профессии и занятия населения Российской империи конца XIX – начала XX века» – URL: <http://stat1897.histcensus.asu.ru/>
 - Рабочие файлы для курса «Информатика и математика» – URL: <http://www.hist.msu.ru/Departments/Inf/Stud/files.htm>
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Освоение дисциплины «Информатика и математика» предполагает использование бакалаврами научно-образовательных ресурсов сети Интернет, например:
- Портал «Архивы России» – URL: <https://rusarchives.ru/>
 - Портал «Музеи России» – URL: <http://www.museum.ru/>
 - Британский музей – URL: <https://www.britishmuseum.org/>
 - Российская государственная библиотека – URL: <https://www.rsl.ru/>
 - Российская национальная библиотека – URL: <https://nlr.ru/>
 - Проект Хронос – URL: <http://www.hrono.ru/>
 - Проект «Исторические материалы – URL: <https://istmat.org/>
 - Проект «Виртуальная реконструкция московского Страстного монастыря (сер. XVII – нач. XX вв.): анализ эволюции пространственной инфраструктуры на основе методов 3D моделирования» – URL: <http://www.hist.msu.ru/Strastnoy>
 - Большая российская энциклопедия – URL: <https://bigenc.ru/>
 - См. также список историко-ориентированных ресурсов на сайте кафедры исторической информатики МГУ – URL: <http://www.hist.msu.ru/Departments/Inf/BOOKS/inf2006.htm>).
4. Описание материально-технического обеспечения.
- Освоение дисциплины предполагает использование мультимедийной техники на лекциях и проведение практических занятий в компьютерном классе с выходом в Интернет.
 - Для интерактивной работы преподавателя со студентом используется электронная почта, социальные сети.

9. Язык преподавания: русский

10. Преподаватели

- лекторы: чл.-корр. РАН, д.и.н., проф. Л. И. Бородин; д.и.н., доцент И. М. Гарскова
- руководители семинаров: преподавательский состав кафедры исторической информатики.

11. Авторы программы:

чл.-корр. РАН, д.и.н., профессор Л. И. Бородин, д.и.н., доцент И. М. Гарскова