НАО «Северо -
Казахстанский университет
имени М. Козыбаева»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Правления-
Ректор
_____ Е. Исакаев
«_» _____ 20__ г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

курсов повышения квалификации педагогических кадров
«Введение в геоинформационные системы»
для учителей географии в организациях среднего образования

Рассмотрено на заседании
комиссии по программам
повышения квалификации
педагогов,
Протокол № ___ от _____ 20__ г.

.

Петропавловск, 20__

Авторы программы:

Мажитова Г.З., магистр естественных наук, старший преподаватель кафедры «География и экология»;

Седельников И.А., магистр естественных наук, преподаватель кафедры «География и экология»;

Программа разработана с учетом:

- требований Государственных общеобязательных стандартов высшего и послевузовского образования, утвержденных приказом Министра науки и высшего образования Республики Казахстан от 20 июля 2022 года № 2;

- требований и Государственных общеобязательных дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического профессионального, после среднего образования, утвержденных приказом Министра просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348.

1. Общие положения

1. Образовательная Программа курсов повышения квалификации педагогических кадров «Введение в геоинформационные системы» предназначена для повышения квалификации учителей географии в организациях среднего образования.

2. Программа разработана с учётом требований нормативно-правовых документов и направлена на совершенствование предметных и специальных компетенций учителей географии с применением инновационных, интерактивных и креативных педагогических технологий.

Географические информационные системы (ГИС) являются в настоящее время одним из динамично развивающихся технологий и направлений в географической науке. В обновленном содержании школьного географического образования, особенно в 9-11 классах, имеется много вопросов, сложных для понимания, связанных с геоинформационными системами. Качество преподавания географии значительно зависит от знания сущности, компонентов и функционирования ГИС, освоения базовых навыков работы с ними.

Необходимость данного курса определяется потребностью в поддержке и сопровождении учителей географии в успешном освоении ими сущности обновленного содержания образования, осмыслении современных достижений в области геоинформационных систем (ГИС-технологий). Анализ профессиональных потребностей учителей географии средних школ показал, что большинство специалистов видят в данном курсе повышения квалификации значимый ресурс в совершенствовании уровня своей профессиональной и предметной компетентностей.

В основу программы положен принцип единства теории и практики, который является необходимым условием повышения квалификации. Изложение тем сочетает освоение слушателями курса базовой теории и практики работы с ГИС и методику ее интеграции в образовательный процесс. В рамках курса планируется проведение занятий с использованием программы ArcGis ESRI Inc.

Структура программы составлена с учетом основных разделов и содержания школьного курса географии 9-11 классов.

Разработанная образовательная программа курсов будет способствовать повышению качества профессиональной работы учителей географии, особенно естественно-математического направления.

Продолжительность обучения – 80 часов.

2. Глосарий

Атрибутивные данные	– количественные или качественные характеристики, описывающие свойства пространственных или иных объектов в базах данных
База данных	– совокупность данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными.
Векторные данные	– тип географических данных, в котором информация хранится в виде набора точек, линий или полигонов, а также атрибутивных данных этих объектов.
Визуализация географических данных в ГИС	– процесс преобразования пространственной информации и атрибутивных данных в графические образы (карты, 3D-модели, графики) для анализа, интерпретации и представления закономерностей, взаимосвязей и тенденций
Географическая информационная система (ГИС)	– система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации о необходимых объектах.
Геоизображение	– любая пространственно-временная, масштабная, генерализованная модель земных объектов или процессов, представленная в графической образной форме
Геоинформатика	– это наука, технология и производственная деятельность по сбору, хранению, обработке, анализу и визуализации пространственно-временных данных с использованием ГИС-технологий.
ГИС-технологии	– современные компьютерные технологии, предназначенные для картографирования, пространственно-временного анализа объектов, процессов и явлений окружающего мира, прогноза и планирования стратегических решений и последствий предпринимаемых действий
Картографическая анимация	– динамические последовательности электронных карт, создающие эффект движения, изменения или перемещения объектов во времени и пространстве.
Картографическая проекция	– математически определённый способ отображения поверхности Земли на плоскость. По способу построения картографической нормальной сетки все проекции делятся на конические, цилиндрические, азимутальные, условные и др.

Масштаб	– отношение длины бесконечно малого отрезка на геоизображении к длине соответствующего бесконечно малого отрезка на поверхности эллипсоида или шара.
Метод картограмм	– отображает среднюю интенсивность явления в пределах территориальных единиц одного ранга, чаще всего административных.
Метод картодиаграмм	– отображает абсолютные статистические показатели с помощью диаграмм и графиков, помещаемых внутри единиц территориального деления.
Моделирование	– построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователей.
Позиционирование	измерения с помощью Систем спутникового позиционирования с целью определения координат местонахождения объекта в трехмерном земном пространстве
Растровая модель географических данных	– способ представления пространственных данных в ГИС в виде равномерной ячеистой структуры, формирующей прямоугольную матрицу, в которой каждый элемент – пиксел – принимает определенное значение.
Система координат	– набор математических правил, описывающих, как координаты должны быть соотнесены с точками пространства.
Электронная карта	– скомпонованный пользователем набор различных цифровых данных о местности, относящийся к определенной территории.
GPS (Global Positioning System)	– глобальная спутниковая система навигации, которая позволяет точно определять местоположение и время с помощью сети спутников, передающих радиосигналы

3. Тематика программы

Тематика Программы включает изучение 20 тем в рамках 7 модулей.

№	**Модуль**	**Содержание**	**Кол-во часов**
1	Модуль 1. Основы геоинформатики и ГИС-технологий.	Базовые понятия и категории. Функции и сферы применения ГИС.	2
2		Состав и структура ГИС. Классификация ГИС.	2

3		Техническое и программное обеспечение ГИС.	2
4	Модуль 2. Модуль. Формирование законодательной политики в области образования.	Государственная политика РК в сфере образования. Принципы, правовая регламентации.	2
5		Законодательная политика РК в области информационных технологий, обеспечения информационной безопасности и сферы информатизации.	2
6	Модуль 3. Географическая информация и ее представление в базах данных ГИС.	Базы данных. Типы пространственных объектов. Источники и форматы данных.	4
7		Ввод пространственных данных и организация запросов в ГИС.	4
8		Пространственная привязка данных. Визуализация данных.	4
9	Модуль 4. Карта как основа ГИС.	Технология и основные этапы создания карт с помощью ГИС.	8
10		Методы составления, редактирования, подготовки общегеографических тематических карт.	6
11		Компоновка, оформление карт.	6
12	Модуль 5. Работа с электронными картами в ГИС	Работа с растровыми и векторными данными.	2
13		Поиск и запрос по карте. Измерительные операции по карте.	6
14		Пространственный анализ данных	4
15	Модуль 6. Образовательные возможности ГИС в работе с одаренными детьми на уроках географии	Трёхмерные модели и виртуальные геоизображения	2
16		Работа с космическими снимкам (SRTM). Создание цифровой модели рельефа.	4
17		Построение 3D-модели.	6
18		Картографические анимации.	2
19	Модуль 7. Интеграция ГИС и Интернет-технологий.	Интернет как единая система ресурсов. Картография и Интернет. Взаимодействие ГИС и Интернет.	4
20		Работа с ГИС-онлайн приложениями, картографическими сервисами открытого доступа	8
		Всего:	80

4. Цели, задачи, ожидаемые результаты Программы

Цель Программы: формирование базовых знаний в области геоинформационных систем, навыков работы в ГИС.

Задачи Программы:

- Углубить предметные знания слушателей в области геоинформационных систем (ГИС) для реализации их на практике в соответствии с содержанием учебной программы
- Совершенствовать навыки практической работы с ГИС в условиях средней школы;
- Обобщить и развить знания по вопросам преподавания сложных тем, связанных с геоинформационными системами в условиях обновления содержания образования;
- Совершенствовать навыки разработки заданий с применением ГИС-технологий, направленных на развитие естественнонаучной грамотности обучающихся;
- Формировать умения учителей в работе с дополнительными геоинформационными ресурсами в интеграции с Интернет-технологиями;
- Совершенствование профессиональных компетенций учителей в области использования образовательного потенциала ГИС-технологий при работе с одаренными учащимися на уроках географии.

По завершению курса слушатели:

1) знают:

- базовые понятия, теоретические основы ГИС;
- историю развития ГИС;
- структурные компоненты, классификацию ГИС;
- функции и сферы применения ГИС;
- технологию создания карт с помощью ГИС;

2) умеют:

- работать с базами данных;
- разрабатывать карты и картографические модели и применять их на уроках географии;
- работать с современными картографическими сервисами в интеграции с Интернет-технологиями на уроках географии;

3) владеют:

- навыками геоинформационного картографирования;
- навыками решения образовательных и прикладных задач с использованием современных ГИС-пакетов.
- навыками использования цифровых технологий, позволяющих обеспечить эффективную реализацию профессионального роста личности.

5. Структура и содержание Программы

Модуль	Содержание
Модуль 1. Основы геоинформатики и ГИС-технологий.	Тема 1. Основные понятия и определения ГИС. История развития ГИС. Функции и сферы применения ГИС. Тема 2. Данные, информация. Пространственные данные и пространственный объект. Тема 3. Состав, структура ГИС. Классификация ГИС. Тема 4. Техническое и программное обеспечение ГИС.
Модуль 2. Формирование законодательной политики в области образования.	Тема 1. Государственная политика РК в сфере образования. Принципы, правовая регламентации. Тема 2. Законодательная политика РК в области информационных технологий, обеспечения информационной безопасности и сферы информатизации.
Модуль 3. Географическая информация и ее представление в базах данных ГИС.	Тема 1. Базы данных. Типы пространственных объектов. Источники и форматы данных. Тема 2. Ввод пространственных данных и организация запросов в ГИС. Визуализация данных. Тема 3. Пространственная привязка данных. Система координат. Проекции. Тема 4. Векторизация. Связь графических элементов с атрибутами.
Модуль 4. Карта как основа ГИС.	Тема 1. Технология создания карт с помощью ГИС. Тема 2. Методы составления, редактирования, подготовки общегеографических и тематических карт. Тема 3. Методы составления, редактирования, подготовки тематических карт. Тема 4. Компоновка, оформление карт.
Модуль 5. Работа с электронными картами в ГИС.	Тема 1. Работа с растровыми и векторными данными. Тема 2. Поиск и запрос по карте. Измерительные операции по карте. Тема 3. Пространственный анализ данных
Модуль 6. Образовательные возможности ГИС в работе с одаренными детьми на уроках географии	Тема 1. Трёхмерные модели и виртуальные геоизображения. Тема 2. Работа с космическими снимкам (SRTM). Создание цифровой модели рельефа. Тема 3. Работа в ArcScene. Построение 3D-модели. Тема 4. Работа в ArcScene. Картографические анимации.

Модуль 7. Интеграция ГИС и Интернет-технологий.	Тема 1. Интернет как единая система ресурсов. Взаимодействие ГИС и Интернет. Тема 2. Современные картографические сервисы открытого доступа: Google Earth, Google Maps, Yandex Maps, OpenStreetMap, Microsoft Bing Maps. Тема 3. Работа с ГИС-онлайн приложениями, картографическими сервисами открытого доступа.

6. Организация учебного процесса

Курсы повышения квалификации организуются в форме очного обучения продолжительностью 80 часов.

Образовательный процесс включает интерактивные формы и методы обучения: интерактивная лекция, исследовательская беседа, решение практико-ориентированных задач, устный опрос, работа с географическими картами и атласами, практическая работа в ГИС-программе, с веб-сайтами и ГИС-онлайн приложениями.

При организации образовательного процесса в целях контроля и оценки знаний и полученных практических навыков слушателей проводится защита проектной работы – разработанной карты в ГИС-программе.

7. Учебно-методическое обеспечение программы

Темы модуля	**Вид учебного занятия, методы обучения и количество часов**	**Учебно-методическое обеспечение темы**
Модуль 1		
Тема 1. Основные понятия и определения ГИС. История развития ГИС. Функции и сферы применения ГИС.	Интерактивная лекция; исследовательская беседа	Презентация
Тема 2. Данные, информация. Пространственные данные и пространственный объект.	Интерактивная лекция; исследовательская беседа	Презентация
Тема 3. Состав, структура ГИС. Классификация ГИС.	Лекция. Беседа.	Презентация.
Тема 4. Техническое и программное обеспечение	Практическая работа по установке и	Презентация. Наличие технических средств –

ГИС.	ознакомлению с ГИС программой	ноутбуков.
Модуль 2		
Тема 1. Государственная политика РК в сфере образования. Принципы, правовая регламентации.	Лекция. Беседа.	Презентация.
Тема 2. Законодательная политика РК в области информационных технологий, обеспечения информационной безопасности и сферы информатизации.	Интерактивная лекция; исследовательская беседа	Презентация
Модуль 3		
Тема 1. Базы данных. Типы пространственных объектов. Источники и форматы данных.	Лекция. Беседа.	Презентация.
Тема 2. Ввод пространственных данных и организация запросов в ГИС. Визуализация данных.	Практическая работа в ГИС программе по организации пространственных данных, запросов, выборке и их визуализации.	Презентация. Наличие технических средств – ноутбуков.
Тема 3. Пространственная привязка данных. Система координат. Проекции.	Практическая работа в ГИС программе по пространственной привязке, выбору системы координат, проекции.	Презентация. Наличие технических средств – ноутбуков.
Тема 4. Векторизация. Связь графических элементов с атрибутами.	Практическая работа в ГИС программе по векторизации, созданию атрибутивной базы данных.	Презентация. Наличие технических средств – ноутбуков.
Модуль 4		
Тема 1. Технология создания карт с помощью ГИС.	Практическая работа с базовыми инструментами ГИС	Презентация. Наличие технических средств – ноутбуков.

	программы по созданию карт	
Тема 2. Методы составления, редактирования, подготовки общегеографических и тематических карт.	Практикум. Работа с картами. Решение практико-ориентированных задач.	Презентация. Наличие технических средств – ноутбуков.
Тема 3. Компоновка, оформление карт.	Практическая работа по компоновке и оформлению карт в ГИС программ	Презентация. Наличие технических средств – ноутбуков.
Модуль 5		
Тема 1. Работа с растровыми и векторными данными	Лекция. Беседа.	Презентация. Наличие технических средств – ноутбуков.
Тема 2. Поиск и запрос по карте. Измерительные операции по карте.	Практическая работа в ГИС программе по поиску, запросу данных по карте	Наличие технических средств –ноутбуков.
Тема 3. Пространственный анализ данных	Практическая работа в ГИС программе по пространственному анализу данных по карте	Презентация. Наличие технических средств – ноутбуков.
Модуль 6		
Тема 1. Трёхмерные модели и виртуальные геоизображения	Лекция. Беседа.	Презентация. Наличие технических средств ноутбуков.
Тема 2. Работа с космическими снимкам (SRTM). Создание цифровой модели рельефа.	Практическая работа в ГИС программе по построению цифровой модели рельефа	Наличие технических средств – ноутбуков.
Тема 3. Работа в ArcScene. Построение 3D-модели	Практическая работа в ГИС программе по построению 3D-модели	Наличие технических средств – ноутбуков.
Тема 4. Работа в ArcScene.	Практическая работа в	Наличие технических

Картографические анимации	ГИС программе по построению картографической анимации	средств – ноутбуков.
Модуль 7		
Тема 1. Интернет как единая система ресурсов. Взаимодействие ГИС и Интернет.	Лекция. Беседа.	Презентация. Наличие технических средств – смартфонов, ноутбуков.
Тема 2. Современные картографические сервисы открытого доступа: Google Earth, Google Maps, Yandex Maps, OpenStreetMap, Microsoft Bing Maps.	Работа с Google Earth, Google Maps, Yandex Maps, OpenStreetMap	Презентация. Наличие технических средств – смартфонов, ноутбуков.
Тема 3. Работа с ГИС-онлайн приложениями, картографическими сервисами открытого доступа.	Практическое занятие с ГИС-онлайн приложениями и картографическими сервисами	Презентация. Наличие технических средств – смартфонов, ноутбуков.

Учебно-методическое обеспечение курса включает:

1) программу повышения квалификации педагогических кадров;
2) раздаточные материалы, углубляющие и закрепляющие темы курса;
3) инструктивные карточки, методические указания по выполнению практических работ в рамках курса.
4) установку учебной версии программы ArcGis ESRI Inc;
5) интернет ГИС-ресурсы;

8. Оценивание результатов обучения

Контроль и оценка знаний слушателей проводится как в процессе проведения занятий – текущего оценивания, так и по завершении курса в форме коллоквиума и защиты проекта – разработанной карты в ГИС программе.

Текущее оценивание применяется для промежуточного контроля и корректировки знаний и умений. Текущее оценивание проводится в ходе проведения практических занятий, выполнения различных заданий в ГИС-программе.

При выполнении заданий слушателям обеспечивается консультирование в групповой форме и по индивидуальным запросам.

Итоговое оценивание будет проводиться в виде коллоквиума и защиты проекта – разработанной карты в ГИС программе.

9. Посткурсовое сопровождение

1. Посткурсовое сопровождение будет проводиться в форме индивидуальных и групповых консультаций (в том числе в режиме видеоконференций) по запросам учителей.
2. Привлечение к участию в конференциях, семинарах, круглых столах;
3. Организация и проведение мастер-классов.

10. Список основной и дополнительной литературы:

1. Тикунов В.С. Основы геоинформатики: В 2кн. Кн1: учебное пособие для вузов – М.: Академия, 2004. – 352 с.
2. Тикунов В.С. Основы геоинформатики: В 2кн. Кн2: учебное пособие для вузов – М.: Академия, 2004. – 480 с.
3. Лайкин В.И., Упоров Г.А. Л18 Геоинформатика: учебное пособие / Лайкин В.И., Упоров Г.А. – Комсомольск-на-Амуре: Изд-во АмГПГУ, 2010. – 162 с
4. Баранов А.С., Суслов В.Г., Шейнис А.И. Компьютерные технологии в школьной географии. Изд. дом «ГЕНЖЕР», 2004. – 80 с.
5. Журкин И.Г., Шайтура С.В. Геоинформационные системы. — М., «КУДИЦ-ПРЕСС», 2009. – 272 с.
6. Сборник задач и упражнений по геоинформатике. / В.С. Тикунов, Е.Г. Капралов, А.В. Заварзин и др.; под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 560 с.
7. Лурье И.К. Основы геоинформационного картографирования: учеб. пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. – 143 с.
8. Геоинформатика: учеб. для студ. вузов / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др. под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 480 с.
9. Кошкарев А.В Понятия и термины геоинформатики и ее окружения: учебно-справочное пособие. – М.: ИГЕМ РАН, 2000. – 76 с.
10. Керимбай Н.Н. Геоинформатика негіздері. – Алматы: КазНУ им. Аль-Фараби, 2017. – 215 б.
11. Zhomartova G.Z., Kadirbayeva D.A. Modern World Geography. CIS countries (in 2 volumes): textbook. – Алматы: ЭСПИ, 2024. – 384 p.

Образовательные ресурсы:

1. http://gis-lab.info/about.html GIS-Lab («ГИС Лаборатория») Информационный ресурс, посвященный Географическим информационным системам (ГИС) и Дистанционному зондированию Земли (ДЗЗ).
2. http://maps.google.com/ Онлайн Гугл-карта
3. http://gistechnik.ru/istochniki/literatura-po-gis Все о ГИС и их применении
4. https://www.esri-cis.com Сайт ESRI
5. https://kazgisa.kz/ Компания KAZGISA

6. http://www.nabrk.kz/ Национальная академическая библиотека

7. http://www.kazneb.kz/ Казахстанская национальная электронная библиотека