



УТВЕРЖДАЮ

Директор НОУ «Академия ИНИ ГАЗ»

В. В. Давыдов

« 28 »

09 2020 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СЕРВИТУТОВ ДЛЯ ПРЕДПРОЕКТНОЙ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»

Разработал:
преподаватель О.А. Вадачкория, д.т.н.

г. Томск

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|---|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ | |
| 1.1. Нормативные основания разработки программы | 3 |
| 1.2. Цель | 3 |
| 1.3. Задачи | 3 |
| 1.4. Планируемые результаты обучения..... | 3 |
| 1.5. Характеристика профессиональной деятельности слушателей | 4 |
| 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ | |
| 2.1. Учебный план..... | 4 |
| 2.2. Рабочие программы (тематическое содержание) модулей | 5 |
| 2.3. Календарный учебный график | 6 |
| 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ | |
| 3.1. Категория слушателей | 7 |
| 3.2. Технологии и методы обучения..... | 7 |
| 3.3. Учебно-методическое обеспечение..... | 7 |
| 3.4. Материально-техническое обеспечение..... | 7 |
| 3.5. Кадровое обеспечение..... | 7 |
| 3.6. Информационное обеспечение..... | 7 |
| 3.7. Электронные ресурсы..... | 8 |
| 3.8. Документ о квалификации..... | 8 |
| 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ | |
| 4.1. Формы аттестации..... | 8 |
| 4.2. Оценочные материалы..... | 8 |
| 4.3. Оценка результатов аттестации | 9 |

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Нормативные основания разработки программы:

1. Федеральный закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г.
2. Приказ Министерства образования и науки РФ № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» от 01.07.2013 г.
3. Профессиональные стандарты Код 19 «Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа».
4. Проекты примерных образовательных программ по направлениям бакалавриата 210000 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия».
5. ФГОС ВО по направлениям бакалавриата и магистратуры 210000 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия».

Цель:

совершенствование профессиональных компетенций специалистов в применении нейросетей при разработке геологических сервитутов для предпроектной градостроительной документации, в т.ч. предоставление понимания территории геологической съемки, инструментов минимизации воздействия чрезвычайных ситуаций на запроектированные сооружения и осмысление необходимости разработки средств инженерной защиты, инструментов для подготовки инвестиционного предложения и оценки возможных затрат на реализацию проекта.

Задачи:

- рассмотреть основные задачи проектных организаций при разработке предпроектной градостроительной документации в нормативных документах РФ;
- ознакомиться с историей создания нейросетей для решения прикладных задач;
- освоить приемы создания нейронов;
- создать модель нейросети классификатора горных пород;
- рассмотреть применение ГИС-систем для построения карт различного назначения;
- научиться создавать алгоритм развития опасных геологических процессов с использованием цифровых моделей рельефа;
- усвоить требования к подготовке исходных данных для формирования нейросети;
- проследить процесс формирования исходных данных, создание нейросети, работы нейросети и визуализации результатов в виде специализированных карт.

Планируемые результаты обучения:

усовершенствованные профессиональные компетенции, выраженные в способностях:

- работы с нормативными документами РФ в области разработки предпроектной документации;
- создания ГИС-системы как неотъемлемой части документов территориального планирования;
- применения идеологии создания нейросетей как части информационного пространства;
- разработки алгоритмов решения планируемых задач с использованием нейросетей.
- создание инструмента для работы для широкого круга пользователей, связанных с разработкой инвестиционных предложений, предпроектной и проектной документации.

Характеристика профессиональной деятельности слушателей:

Область профессиональной деятельности слушателей, освоивших программу курса повышения квалификации, включает реализацию и управление технологическими процессами и производством, методологию и методы проектирования и конструирования, научные исследования и разработки в сегменте топливной энергетики, в т.ч. освоение месторождений, транспортирование и хранение углеводородов, исследование недр и поверхности Земли, рациональное использование и охрана земельных и углеводородных ресурсов и др.

Объектами профессиональной деятельности слушателей являются технологические процессы и устройства для строительства, ремонта, восстановления, добычи, промыслового контроля, транспортирования, хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов, поверхность и недра Земли, геодинамические явления и процессы, территориально-административные образования, информационные системы и инновационные технологии и др.

Виды профессиональной деятельности слушателей: производственно-технологическая, организационно-управленческая, экспериментально-исследовательская, проектная, проектно-изыскательская, научно-исследовательская.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план дополнительной профессиональной программы определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение учебных модулей, иных видов учебной деятельности обучающихся и формы аттестации.

Учебный план:

| № | Наименование модулей | Количество часов | | | Форма аттестации |
|---|--|------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| | | Всего | в том числе: | | |
| | | | лекционные занятия | практические занятия | |
| 1 | Геологическое обоснование документов территориального планирования | 1,5 | 1,5 | - | Текущий контроль |
| 2 | История создания нейросетей | 1,5 | 1,5 | - | Текущий контроль |
| 3 | Математические действия с матрицами. Понятие сигмоиды, производной сигмоиды, нейрона. Модель обучения нейрона. | 3 | 3 | - | Текущий контроль |
| 4 | Обучение нейрона на Python и Vb.net. Создание нейросети для классификатора горных пород | 6 | 4,5 | 1,5 | Текущий контроль |
| 5 | Применение ГИС-систем при разработке градостроительной документации (на примере объектов Олимпиады 2014 г). | 4,5 | 3 | 1,5 | Текущий контроль |
| 6 | Создание алгоритма оценки развития опасных геологических процессов на горных склонах Кавказа и Крыма | 4,5 | 4,5 | - | Текущий контроль |
| 7 | Ознакомление с программными модулями реализации оценки развития опасных геологических | 6 | 1,5 | 4,5 | Текущий контроль |

| | | | | | |
|----|--|-----------|-----------|-----------|------------------|
| | процессов и подготовка к работе с ними | | | | |
| 8 | Создание специализированных карт распространения опасных геологических процессов на северном склоне хребта Аибга | 5,5 | 1,5 | 4 | Текущий контроль |
| 9 | Дальнейшее развитие информационных систем при разработке документов территориального планирования. | 4,5 | 4,5 | - | Текущий контроль |
| 10 | Итоговая аттестация | 3 | - | 3 | Тестирование |
| | ИТОГО | 40 | 30 | 10 | |

Рабочие программы (тематическое содержание) модулей:

1. Геологическое обоснование документов территориального планирования.

Требования к градостроительной документации при разработке документов территориального планирования Федеральных законов РФ, Градостроительного кодекса РФ, ведомственных сводов правил.

2. История создания нейросетей.

Чем вызван интерес к сетям в настоящее время? Нейросеть и искусственный интеллект. Математическая модель и вычислительная техника.

3. Математические действия с матрицами. Понятие сигмоиды, производной сигмоиды, нейрона. Модель обучения нейрона.

Ознакомление с математическим обеспечением создания нейросети.

4. Обучение нейрона на Python и Vb.net. Создание нейросети для классификатора горных пород.

Ознакомление с использованием программных продуктов для создания собственной нейросети. Пример нейросети для классификатора горных пород.

5. Применение ГИС-систем при разработке градостроительной документации (на примере объектов Олимпиады 2014 г).

Ознакомление применения геоинформационных систем при разработке документов территориального планирования. Требования к геологическим сервитутам и их использование при принятии проектных решений. Катастрофические последствия при недооценке природных явлений.

6. Создание алгоритма оценки развития опасных геологических процессов на горных склонах Кавказа и Крыма.

Описание процесса разработки алгоритма оптимальной оценки природных явлений, накладывающих ограничения на проектные решения. Реализация алгоритма состоит из следующих программных блоков:

- Создание Правил – основных сведений о развитии ОГП и перевода их в машинный код.
- Обработка правил и создание нейросети.
- Подготовка запроса к нейросети, получение ответа.
- Визуализация ответа в виде карты

7. Ознакомление с программными модулями реализации оценки развития опасных геологических процессов и подготовка к работе с ними:

- Создание Правил – составление таблицы базовых сведений, не требующих доказательств, описывающих механизм образования опасных геологических процессов.
- Обработка таблицы Правил и создание нейросети в виде файла Excel.
- Подключение нейросети к модулю обработки Запроса, ввод Запроса, получение Ответа от нейросети и цифрового индекса – Задания к модулю визуализации.
- Ввод Задания и визуализация результата в виде карты.

8. Создание специализированных карт распространения опасных геологических процессов на северном склоне хребта Аибга.

Практическое применение программных модулей.

9. Дальнейшее развитие информационных систем при разработке документов территориального планирования.

Описание возможных задач, возникающих при разработке документов территориального планирования различного применения. Выделения тех из них, где возможно применение нейросетей, например, при обработке материалов каротажа, прогноза катастрофических событий и т.д.

Календарный учебный график:

| № | Наименование модулей | Всего часов | Учебные дни | | | | |
|----|--|-------------|-------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Геологическое обоснование документов территориального планирования | 1,5 | 8 | | | | |
| 2 | История создания нейросетей | 1,5 | | | | | |
| 3 | Математические действия с матрицами. Понятие сигмоиды, производной сигмоиды, нейрона. Модель обучения нейрона. | 3 | | | | | |
| 4 | Обучение нейрона на Python и Vb.net. Создание нейросети для классификатора горных пород | 6 | | | | | |
| 5 | Применение ГИС-систем при разработке градостроительной документации (на примере объектов Олимпиады 2014 г). | 4,5 | | 8 | | | |
| 6 | Создание алгоритма оценки развития опасных геологических процессов на горных склонах Кавказа и Крыма | 4,5 | | | 8 | | |
| 7 | Ознакомление с программными модулями реализации оценки развития опасных геологических процессов и подготовка к работе с ними | 6 | | | | 8 | |
| 8 | Создание специализированных карт распространения опасных геологических процессов на северном склоне хребта Аибга | 5,5 | | | | | 8 |
| 9 | Дальнейшее развитие информационных систем при разработке документов территориального планирования. | 4,5 | | | | | 8 |
| 10 | Итоговая аттестация | 3 | | | | | |
| | ИТОГО | 40 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

| | |
|--------------------------|---|
| Трудоемкость: | 40 часов |
| Форма обучения: | очная |
| Виды занятий: | лекционные, практические |
| Формы аттестации: | текущий контроль, итоговое тестирование |
| Режим занятий: | 8 академических часов в день |
| Срок обучения: | 5 дней |

Категория слушателей:

Курс повышения квалификации могут пройти лица, имеющие (получающие) высшее или среднее профессиональное образование по соответствующей специальности либо прошедшие профессиональную переподготовку по соответствующему направлению.

Технологии и методы обучения:

лекция, решение задач, программирование, демонстрация.

Учебно-методическое обеспечение:

презентации по модулям курса, раздаточный материал, обучающие видеофильмы, программы решения поставленных задач

Материально-техническое обеспечение:

аудитория, столы, стулья, ноутбуки с доступом в Интернет, мультимедийный проектор и экран, презентер, магнитно-маркерная доска, комплект лицензионного программного обеспечения (MS Power Point, Word, Excel, ArcMap, Vb.net, Python и др.)

Кадровое обеспечение:

Образовательный процесс обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю программы, и ученую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью, преподаватели из числа действующих руководителей и ведущих работников профильных организаций.

Информационное обеспечение:

1. Градостроительный кодекс РФ.
2. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014 г. N 1521 "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".
3. Линейная алгебра. Матрицы и действия над ними.
4. Прадик Джоши. Искусственный интеллект с примерами на Python. Пер. с англ. - Спб.: ООО «Диалектика», 2019. - 448 стр.

5. Тарик Рашид. Создаем нейронную сеть. - М.–СПб.–Киев: ООО «Диалектика», 2017. - 274 стр.

6. Ник Рендольф и др. Visual Studio 2010 для профессионалов. - М.–СПб.–Киев: ООО «Диалектика», 2011. - 1177 стр.

Электронные ресурсы:

1. SasPlanet – топография всего мира
- 2, habr.com – современные взгляды на решение различных задач
3. esri-gis.ru – работа с геоинформационными системами
4. python.org – среда программирования Python
5. proglib.io – среда программирования R
6. metanit.com – среда программирования Vb.net
7. geokniga.org – библиотека геологической литературы

Документ о квалификации:

Лицам, успешно освоившим соответствующую дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации. При освоении дополнительной профессиональной программы параллельно с получением среднего и (или) высшего образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы аттестации:

1. Предварительный контроль в форме собеседования.
2. Текущий контроль в форме наблюдения за слушателями, собеседования.
3. Итоговый контроль в форме тестирования.

Оценочные материалы:

1. *Виды документов территориального планирования как основы для постановки задачи создания нейросети.*
2. *Задачи, решаемые с помощью нейросетей.*
3. *Создание модели обучения нейрона, нейросети.*
4. *Нахождение топографической карты, ортофотоплана, геологической карты, специальной карты из открытых и ведомственных источников.*
5. *Создание Правил – основных сведений о развитии ОГП и перевода их в машинный код. Создание нейросети.*
6. *Организация картографического материала в ГИС-системе в выбранной системе координат. Подготовка растровых слоев, соответствующих Правилам.*
7. *Создание Запроса к нейросети и визуализация результата в виде карты.*

Тест 1.

1. Используя ресурс SasPlanet, ввести в ГИС территорию пгт. Красная Поляна.
2. Выбрать из предложенного комплекта топографических, геологических, инженерно-геологических карт, набор слоев, которые участвуют в образовании опасных геологических процессов.
3. Создать Правила, описывающие образования ОГП для различных морфометрических и литологических условий.

Тест 2.

1. Перевод Правил в нейросеть, описывающей все возможные варианты образования ОГП для выбранного участка. Создание цифрового отображения совокупности используемых при создании Правил карт.
2. Работа с нейросетью. Организация Запроса и получение ответа в виде цифрового индекса.
3. Визуализация цифрового индекса в виде карты, на которой отражены участки развития ОГП.

Оценка результатов аттестации:

Для определения результатов аттестации устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки.

Шкала перевода результатов тестирования в оценку результатов аттестации:

| <i>Процент выполненных заданий теста</i> | <i>Оценка</i> | <i>Результат аттестации</i> |
|---|----------------------|------------------------------------|
| 85-100 | Отлично | Слушатель аттестован |
| 65-84 | Хорошо | |
| 50-64 | Удовлетворительно | |
| 0-49 | Неудовлетворительно | Слушатель не аттестован |