

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства».

1.2. Область применения программы

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации сотрудников изыскательских, проектных организаций и образовательных учреждений, которым необходимы навыки работы с применением технологий информационного моделирования (далее ТИМ) для разработки проектной документации.

1.3. Требования к слушателям (категории слушателей)

К освоению дополнительной образовательной программы повышения квалификации допускаются лица, имеющие высшее образование и работающие в области инженерных изысканий, а также сотрудники проектных организаций.

1.4. Цель и планируемые результаты освоения программы

Цель программы – получение слушателями дополнительных теоретических и практических знаний по использованию технологии информационного моделирования (далее ТИМГео) в области инженерных изысканий и проектирования оснований зданий и сооружений.

Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:

ПК-1. Способность проводить оценку инженерных решений в сфере геотехнического строительства.

ПК-2. Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием уни-версальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

ПК-3. Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

ПК-14. Владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем, автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испы-

таний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам

Программа направлена на освоение следующих общепрофессиональных компетенций (ОПК) и(или) общих (общекультурных) компетенций (ОК) или универсальных компетенций (УК) ¹(при наличии):

ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства;

ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства;

ОПК-5. Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

Обучающийся в результате освоения программы должен иметь практический опыт:

Знать:

- методику и методы исследований применяемые при проведении инженерно-геологических и геотехнических изысканий для строительства, а также содержание инженерно-геологического обоснования проектов в различных региональных условиях;
- методы проектирования оснований строительных объектов в предельных состояниях с использованием соответствующих Сводов Правил и численных методов расчета;
- современный подход к требованиям инженерно-геологических изысканий и методам проектирования оснований с использованием современных цифровых технологий;
- требования нормативно-технической документации по организации, технологии и сдаче-приемке инженерно-геологических и проектных работ;
- правила безопасного выполнения инженерно-геологических и проектных работ;
- требования экологической безопасности при производстве инженерно-геологических изысканий;
- стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по использованию технологии информационного моделирования;
- процедуру технологии информационного моделирования;

Уметь:

- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в области инженерных изысканий и проектирования оснований и фундаментов строительных объектов различного назначения;
 - подготавливать исходные данные для составления программы и технического задания на проведение инженерных изысканий и оценки варианта фундамента проектируемого строительного объекта;
 - представлять результаты работы в виде цифровых инженерно-геологических разрезов и инженерно-геологических и геотехнических моделей в формате IFC4;
 - выполнять расчеты оснований фундаментов с использованием аналитических и численных решений;
 - разрабатывать проектно - конструкторскую документацию с учетом конструктивно-технических, экономических, и других основополагающих требований, нормативов и законодательства, учитывающих требования ТИМ;
-

- разрабатывать и участвовать в реализации мероприятий по повышению эффективности инженерно-геологических и проектных работ;
- выбирать соответствующий тип основания и фундамента и уметь выполнять расчеты с использованием соответствующих Сводов Правил и численных методов расчета.

Владеть:

- навыками исследования стратиграфии и опрееления свойств грунтов необходимые при проектировании оснований зданий и сооружений с соблюдением норм и требований ТИМГео;
- приемами и навыками выполнения графической документации с использованием ТИМГео;
- процессами информационного моделирования изысканий и оснований зданий и сооружений с использованием ТИМГео.

1.5. Форма обучения

Программа повышения квалификации предусматривает очную, заочную, дистанционную форму обучения.

Режим занятий - устанавливается в зависимости от формы обучения.

1.6. Организация обучения

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства на базе ООО «НПП Геотек»

Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы: удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

1.6. Структура и содержание программы

Объем программы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Очная форма обучения	Заочная (дистанционная) форма обучения
	Часов / з. е.	Часов / з. е.
Аудиторные занятия – всего	36/1	18/0,5
лекции	18/0,5	9/0,25
практические занятия (семинары)	18/0,5	9/0,25
лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа – всего	36/1	54/1,5
Курсовая работа	-	-
контрольные работы	-	-
реферат	-	-
другие виды самостоятельной работы	36/1	54/1,5
Всего по дисциплине	72/2	72/2
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 72 часа (2 з.е.). (очная/заочная)

В учебном плане отражены логическая последовательность освоения модулей программы, обеспечивающих формирование компетенций, указана общая трудоемкость модулей программы, а также форма итоговой аттестации.

№ п/п	Разделы, темы дисциплины (модуля)	Всего часо в	Виды учебной работы (в часах)			Формы текущего контроля успеваемо сти	Формируемые компетенции (код)				Всего комп етенц ий
			Лек	Пр.	Сам. раб.		ПК -1	ПК -2	ПК- 3	ПК- 14	
Модуль I. Технология информационного моделирования в инженерно-геологических изысканиях и проектировании оснований зданий и сооружений (ТИМГео)											
1	Общая информация о информационных системах	4		2	2	Ответы устного опроса	+	+	+	+	4
2	Технология информационного моделирования ТИМГео	4		2	2	Ответы устного опроса	+	+	+	+	4
Модуль II. Изыскания в ТИМГео											
4	Построение цифровой модели местности и назначение выработок	4		2	2	Ответы устного опроса	+	+	+	+	4
5	Ввод данных объекта проектирования и выбор метода исследования свойств грунтов	4		2	2	Ответы устного опроса	+	+	+	+	4
6	Определение параметров моделей грунтов и построение 3D инженерно-геологической модели	4		2	2	Ответы устного опроса	+	+	+	+	4
Модуль III. Проектирование в ТИМГео											
7	Выбор типа фундамента, модели грунта и метода расчета основания	4		2	2	Ответы устного опроса	+	+	+	+	4
8	Построение 3D	4		2	4	Ответы	+	+	+	+	4

	геотехнической модели					устного опроса					
9	Проектирование оснований методами Сводов Правил	4		2	2	Ответы устного опроса	+	+	+	+	4
10	Проектирование оснований численными методами	4		2	2	Ответы устного опроса	+	+	+	+	4
11	Оценка потенциала грунтов к разжижению	4		2	2	Ответы устного опроса	+	+	+	+	4
12	Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах	4		2	2	Ответы устного опроса	+	+	+	+	4
13	Итого	72		36	36						
14	Аттестация					зачет					

2.2 Содержание модулей программы

Модуль I. Технология информационного моделирования в инженерно-геологических изысканиях и проектировании оснований зданий и сооружений (ТИМГео)

1. Тема 1. Общая информация об информационных системах

Измерительно-вычислительные комплексы. Информационно-измерительные системы. Форматы обмена данными. Основные термины и идеи ТИМ (ВІМ). ТИМ в России. Законодательное регулирование ТИМ. Основные концепции ТИМ.

Тема 2. Технология информационного моделирования ТИМГео

Уровень зрелости ТИМ. N-мерность ТИМ. Концепции ТИМГео. Объединение изысканий и проектирование оснований в единый информационный процесс проектирования зданий и сооружений. Концепция 3D геологической и 3D геотехнической моделей. Взаимодействие ТИМГео с внешними программами. Програма Geotek Field.

Модуль II. Изыскания в ТИМГео

Тема 1. Построение цифровой модели местности и назначение выработок

Создание проекта. Построение ситуационного плана и ввод мест испытаний. Загрузка растровой карты. Ввод мест испытаний. Ввод виртуальных выработок. Построение цифровой модели рельефа. Формирование отчета.

Тема 2. Ввод данных объекта проектирования и выбор метода исследования свойств грунтов

Ввод плана объекта. Выбор метода испытаний. Статическое зондирование. Динамическое зондирование. Буровое зондирование. Ввод и просмотр данных испытаний. Формирование отчета.

Тема 3. Определение параметров моделей грунтов и построение 3D инженерно-геологической модели

Работа с модулем «Статистика». Выбор корреляционных уравнений. Определение характеристик грунтов. Построение цифровой инженерно-геологической модели. Экспорт цифровой модели. Формирование отчета.

Модуль III. Проектирование в ТИМГео

Тема 1. Выбор типа фундамента, модели грунта и метода расчета основания

Выбор типа фундамента. Ввод нагрузок и размеров. Построение цифровой геотехнической модели. Формирование отчета.

Тема 2. Проектирование оснований методами Сводов Правил

Расчет осадки и крена фундаментов СП 22.13330.2016. Расчет коэффициента жесткости основания. Несущая способность свай СП 24.13330.2011. Несущая способность фундаментов мелкого заложения СП 22.13330.2016. Формирование отчета.

Тема 3. Проектирование оснований численными методами

Расчет оснований фундаментов методом конечных элементов в упругой и упруго-пластической постановке. Расчет устойчивости склонов методом Цветкова-Богомолова. Формирование отчета.

Тема 4. Оценка потенциала грунтов к разжижению

Методы расчета. Оценка последствий разжижения. Осадка и горизонтальное перемещение объекта строительства. Формирование отчета.

Тема 5. Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах

Характеристики многолетнемерзлых грунтов оснований. Глубина заложения фундамента. Расчет оснований и фундаментов при использовании многолетнемерзлых грунтов по принципу I. Расчет оснований и фундаментов при использовании многолетнемерзлых грунтов по принципу II. Численное решение задачи теплопереноса с учетом количества незамерзшей воды.

2.3. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- 1) выработка навыков работы с учебной, научной, специальной литературой;
- 2) формирование навыков поиска нормативно-технических документов;
- 3) приобретение исследовательских способностей при самостоятельном изучении проблем в области инженерных изысканий и проектирования оснований зданий и сооружений.

Для решения указанных задач студентам предлагаются к изучению и анализу учебная, научная, специальная литература, публикации в научных журналах, нормативно-техническая документация в области инженерных изысканий и проектирования. Проверка выполнения самостоятельной работы осуществляется на практических занятиях в форме собеседования, устного опроса.

Организация самостоятельной работы производится в соответствии с графиком учебного процесса и самостоятельной работы.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимися:

Код формируемой компетенции	Тема	Форма самостоятельной работы	Объем учебной работы (часов)	Форма контроля
-----------------------------	------	------------------------------	------------------------------	----------------

Код формируемой компетенции	Тема	Форма самостоятельной работы	Объем учебной работы (часов)	Форма контроля
ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-14	Технология информационного моделирования в инженерно-геологических изысканиях и проектировании оснований зданий и сооружений (ТИМГео)	Проработка руководства пользователя и теоретических основ ТИМГео, конспектирование материала, изучение дополнительной литературы, подготовка к опросу	12	Ответы на вопросы преподавателя
ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-14	Изыскания в ТИМГео	Проработка руководства пользователя и теоретических основ ТИМГео, конспектирование материала, изучение дополнительной литературы, подготовка к опросу	12	Ответы на вопросы преподавателя
ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-14	Проектирование в ТИМГео	Конспектирование материала из списка дополнительной литературы, работа со справочной литературой, выполнение контрольных работ, домашней работы	12	Ответы на вопросы преподавателя

2.4. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для материально-технического обеспечения программы предполагается использование следующих средств:

№ п/п	Вид аудиторного фонда	Материально-техническое обеспечение программы
1	Учебный класс	Столы, стулья, доска, ноутбук/компьютер с установленными программой Geotek Field и выходом в Интернет, проектор, проекционный экран, доска, слайд-презентации. Приборы для испытаний грунтов и полевых методов исследований

3.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература:

1. Болдырев Г.Г. Полевые методы испытаний грунтов (в вопросах и ответах). Практическое пособие. Пенза, 2013.
2. Болдырев Г.Г. Методы определения механических свойств грунтов. Состояние вопроса. Монография. Пенза, 2008 г. 695 с.
3. Болдырев Г.Г., Идрисов И.Х. Методы определения динамических свойств грунтов, 2018. – 488 с.
4. Болдырев Г.Г. Руководство по интерпретации данных испытаний методами статического и динамического зондирования для геотехнического проектирования, 2017. – 476 с.
5. Закревский К.Е. Геологическое 3D моделирование, 2009.
6. Ковалевски Е.В. Geological Modelling on the Base of Geostatistics, 2012.
7. Методическое пособие для заказчиков (государственного заказчика, застройщика, технического заказчика). Планирование и реализация процессов информационного моделирования. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018.
8. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 270800 «Строительство»/В.В. Талапов – Москва: ДМК Пресс, 2011. – 391 с.

Дополнительная литература:

1. Болдырев Г.Г., Идрисов И.Х., Редин А.В., Дивеев А.А. BIM геотехника и перспективы развития в РФ. «Геотехника» Том XII, №4/2020.
2. Болдырев Г.Г., Барвашов В.А., Шейнин В.И., Каширский В.И., Идрисов И.Х., Дивеев А.А. Информационные системы в геотехнике — 3D-ГЕОТЕХНИКА. «Геотехника», том XI, №2/2019.
3. Болдырев Г.Г., Дивеев А.А. Технология информационного моделирования в геологии и геотехнике, 2021. <https://www.geoinfo.ru/product/boldyrev-gennadij-grigorevich/tekhnologiya-informacionnogo-modelirovaniya-v-geologii-i-geotekhnike-44711.shtml>
4. Мирный А.Ю., Тер-Мартirosян А.З. Области применения современных механических моделей грунтов // Геотехника. 2017. № 1. С. 20–26.
5. Новаковский Б.А., Пермяков Р.В. Комплексное геоинформационно-фотограмметрическое моделирование рельефа. М., Изд-во МИИГАиК, 2019.
5. Electronic Transfer of Geotechnical and Geoenvironmental Data AGS4, 2010. Published by Association of Geotechnical and Geoenvironmental Specialists, 150 p.
6. Baumberger R., Allenbach R., Volken S., Wehrens P., Jaeggi D., Bossart P., 2019. Swiss Geological Survey: modelling a small but complex country; Chapter 24 in 2019 Synopsis of Current Three-Dimensional Geological Mapping and Modelling in Geological Survey Organizations, K.E. MacCormack, R.C. Berg, H. Kessler, H.A.J. Russell, and L.H. Thorleifson (ed.), Alberta Energy Regulator. Alberta Geological Survey, AER/AGS Special Report 112, pp. 249–265.
7. Houlding S.W., 2000. Practical geostatistics: modelling and spatial analysis. Springer, Berlin Heidelberg New York, 159 p.
8. Lunne T., Robertson P.K., Powell, J.J.M., 1997. Cone penetration testing in geotechnical practice. Blackie Academic. Chapman-Hall Publishers, U.K.; available from EF Spon. Routledge Pub., New York, 312 p.
9. Lv Xikui Li.Yongfa., Sun Peipei., 2016. Study on Three Dimensional Modeling and Visualization in Geology. The Open Civil Engineering Journal. Vol.10, pp. 114-124

10. Migilinskas D., Popov V., Juocevicius V., Ustinovichius L., 2013. The Benefits, Obstacles and Problems of Practical Bim Implementation. Procedia Engineering. Vol. 57, pp. 767-774, <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2013.04.097>.
11. Morin G., Hassall S., Chandler R., 2014. Case study - The real life benefits of Geotechnical Building Information Modelling. Proceedings of Information Technology in Geo-Engineering. D.G. Toll et al. (Eds.), pp. 95-102.
12. Nappa V., Ventini R., Ciotta V., Domenico A., 2019. A new frontier of BIM process: Geotechnical BIM. Proceedings of the XVII ECSMGE-2019 Geotechnical Engineering foundation of the future, pp. 1-7, <https://doi.org/10.32075/17ECSMGE-2019-0682>.
13. Pan X., Chu J., Aung Z., Chiam K., Wu D., 2019. 3D Geological Modelling: A Case Study for Singapore. ICITG 2019: Information Technology in Geo-Engineering, pp. 161-167.
14. Svensson M., Friberg O., 2017. GeoBIM – a tool for optimal geotechnical design. Proceedings of the 19th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Seoul, pp. 1781-1784.
15. Tawelian L.R., Mickovski S.B., 2016. The Implementation of Geotechnical Data Into the BIM Process. Proceedings of the 3rd International Conference on Transportation Geotechnics. Vol. 143, pp. 734-741.
16. Zhang J., Wu C., Wang Y., Ma Y., Wu Y., Mao X., 2018. The BIM-enabled geotechnical information management of a construction Project. Computing. Vol. 100, No. 1, pp. 47-63, <https://doi.org/10.1007/s00607-017-0571-8>.

Нормативная литература:

Лабораторные испытания

1. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. М., 2019.
2. ГОСТ 30416-2012. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения
3. ГОСТ 12248.1-2020 Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза
4. ГОСТ 12248.2-2020 Грунты. Определение характеристик прочности методом одноосного сжатия
5. ГОСТ 12248.3-2020 Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия
6. ГОСТ 12248.4-2020 Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия
7. ГОСТ 12248.5-2020 Грунты. Метод суффозионного сжатия
8. ГОСТ 12248.6-2020 Грунты. Метод определения набухания и усадки
9. ГОСТ 12248.7-2020 Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости мерзлых грунтов методом испытания шариковым штампом
10. ГОСТ 12248.8-2020 Грунты. Определение характеристик прочности мерзлых грунтов методом среза по поверхности смерзания
11. ГОСТ 12248.9-2020 Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости мерзлых грунтов методом одноосного сжатия
12. ГОСТ 12248.10-2020 Грунты. Определение характеристик деформируемости мерзлых грунтов методом компрессионного сжатия
13. ГОСТ 12248.11-2020 Грунты. Определение характеристик прочности оттаивающих грунтов методом среза
14. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация

Полевые испытания

1. ГОСТ 20276.1-2020 Грунты. Метод испытания штампом
2. ГОСТ 20276.2-2020 Грунты. Метод испытания радиальным прессиомером
3. ГОСТ 20276.3-2020 Грунты. Метод испытания горячим штампом мерзлых грунтов

4. ГОСТ 20276.4-2020 Грунты. Метод среза целиков грунта
5. ГОСТ 20275.2-2020 Грунты. Метод вращательного среза
6. ГОСТ 30672-2019 Грунты. Полевые испытания. Общие положения

Сводь правил

1. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96».
2. СП 446.1325800.2019. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ.
3. СП 24.1330.2011. Свайные фундаменты. М.: Минрегион России, 2011.
4. СП 22.1330.2016. Основания зданий и сооружений. М.: Минрегион России, 2016.
5. СП 25.13330.2012. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. М.: Минрегион России, 2012.

Информационное моделирование

1. ГОСТ Р 10.0.02-2019/ИСО 16739-1:2018. Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных. М., Стандартинформ, 2019.
2. ГОСТ Р 57563—2017/ISO/TS 12911:2012 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений (с Поправкой). Дата введения 2017—10—01.
3. ГОСТ Р 57310—2016/ISO 29481—1:2010 Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат.
4. СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла».
5. СП 301.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами».
6. СП 328.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели».
7. СП 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах».
8. СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла».
9. СП 404.1325800.2018 «Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования».

3.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Понятие BIM технологии в проектировании: что такое информационное моделирование зданий в строительстве [Электронный ресурс] // ООО «ЗВСОФТ». URL: <http://www.zwsoft.ru/stati/ponyatie-bim-tekhnologii>
2. Геологический портал GeoKniga. <https://www.geokniga.org>
3. Электронные ресурсы по инженерной геологии и гидрогеологии <http://sibsiu-geo.narod.ru/geology1.html>

4. Информационные системы в геотехнике <http://www.geomark.ru/articles/informacionnye-sistemy-v-geotekhnike/>
5. К вопросу использования информационных систем при изысканиях и проектировании оснований фундаментов зданий и сооружений
<https://www.geoinfo.ru/product/boldyrev-gennadij-grigorevich/k-voprosu-ispolzovaniya-informacionnyh-sistem-pri-izyskaniyah-i-proektirovanii-osnovanij-fundamentov-zdaniij-i-sooruzhenij-42530.shtml>
6. Стандарты и методики.
file:///E:/Article_2021/Article_2020/BIM%20геотехника/Формат%20IFC4/Стандарты%20и%20методики.html
7. IFC примеры рабочих процессов.
file:///E:/Article_2021/Article_2020/BIM%20геотехника/Формат%20IFC4/IFC,%20примеры%20рабочих%20процессов%20%20Академия%20BIM%20%20Яндекс%20Дзен.html
8. 9. GRAPHISOFT. ТИМ (BIM) стандарт, версия 1.0.
<https://archi.ru/tech/85378/graphisoft-obyavlyayet-o-vypuske-tim-bim-standarta-versii-->

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качеств освоения программы повышения квалификации проводится на основе итоговой аттестации. Итоговая аттестация слушателей высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Итоговая аттестация предусматривает прохождение тестирования и выполнение заданий, к которому допускаются слушатели, выполнившие все требования учебного процесса и получившие зачеты по всем модулям.

В случае успешного тестирования слушатели получают удостоверение о повышении квалификации.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Контрольные вопросы

1. Факторы, определяющие состав и объем инженерно-геологических и геотехнических исследований грунтов.
2. Какие методы инженерно-геологических изысканий считают объективными, шадящими и экспресс-методами?
3. Какая из выработок при изысканиях относится к горным?
4. Какие инженерно-геологические условия позволяют выявить методы электроразведки?
5. Какая из стадий изысканий связана с поиском оптимального варианта для проектирования любого объекта?
6. Какой этап инженерно-геологических изысканий относят к внестадийному проектированию?
7. Какие признаки учитывают при проведении последовательного инженерно-геологического районирования территории?
8. Какой минимум выработок принято проходить для оценки инженерно-геологических условий единичного объекта?
9. Какова глубина инженерных изысканий для промышленного, гражданского, линейного строительства?

10. Какова глубина инженерных изысканий для проектирования гражданских зданий?
11. Инженерно-геологические карты какого масштаба используют при проектировании промышленных объектов на стадии рабочих чертежей?
12. Какого назначения инженерно-геологические карты используют при проектировании инженерной подготовки территорий?
13. Состав пояснительной записки для внестадийного проектирования (технико-экономического обоснования ТЭО)
14. Какие программные комплексы используются для построения цифрового рельефа местности?
15. Какие программные комплексы используются для обработки данных инженерно-геологических изысканий?
16. Какие программные комплексы используются для расчета напряженно-деформированного состояния оснований методом конечных элементов?
17. Как выполнить корреляцию между лабораторными и полевыми испытаниями грунтов с целью определения модуля деформации?
18. Как построить цифровую инженерно-геологическую модель местности?
19. Что такое формат данных IFC 4?
20. Как передать данные в формате IFC 4 в другие программные комплексы?

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК
по программе повышения квалификации
«Технология информационного моделирования в инженерно-геологических изысканиях и проектировании оснований зданий и сооружений (ТИМГео)»

Наименование раздела	Недели				
	1 неделя				
	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день
Технология информационного моделирования	У				
Работа с ТИМГео	У	У			
Работа с ТИМГео			У	У	
Зачет					3

У - практическое обучение

З – зачет

По окончании обучения выдается: удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

6. Разработчики программы




Зав. каф.

«Геотехника и дорожное строительство» к.т.н., доцент

«СОГЛАСОВАНО»

Проректор по УР

Проректор по НО


 В.С. Глухов

 С.А. Голушов

 Е.Г. Рылякин