

УДК 378.146.018+37.02

**ФОРМИРОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ ИНЖЕНЕРОВ-ГЕОДЕЗИСТОВ ПО ВОПРОСАМ ПРИМЕНЕНИЯ  
СОВРЕМЕННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЭТАПАХ  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ОБЪЕКТОВ**

Рыбакова Т.В.  
(студент гр. ИГм-18)

*С развитием новых технологий, базирующихся на современных геодезических приборах и оборудовании, возникает необходимость в постоянном получении специалистами на производстве новых знаний. Для этого, до недавнего времени с периодичностью 3-5 лет инженеры-геодезисты направлялись на очные курсы повышения квалификации. Конечно, отсутствие работников на рабочих местах негативно отражалось на производственном процессе. Массовый переход к дистанционным формам обучения, который произошел за последние несколько месяцев, показал, что качественный уровень в подготовке специалистов не снижается, необходимо лишь чтобы соблюдалось главное условие в любом обучении – это желание учиться. Поэтому, можно предположить, что переход к дистанционным формам обучения станет оптимальным вариантом для высоконагруженных компаний и ценных сотрудников, которых на время обучения нельзя заменить. Для того, чтобы это проверить на практике, подготовлен курс дистанционного обучения по программе повышения квалификации инженеров-геодезистов с технологией проведения итогового экзамена в режиме on-line тестирования на базе учебной платформы с открытым кодом СДО Moodle.*

*Ключевые слова: BIG, прикладная геодезия, тахеометры, нивелиры, 3D сканеры, система дистанционного обучения Moodle.*

Современные тенденции развития строительства, его интенсивности, постоянно требуют изменения и разработки новых методов и приемов инженерно-геодезических работ на всех этапах жизненного цикла объектов строительства. Строительство промышленных объектов является одной из самых трудоемких процессов строительной деятельности, причем каждый объект по-своему уникален. Все это требует оригинального подхода к процессу строительно-монтажного производства и в целом к геодезическим разбивочным работам, которые по своей значимости могут быть выделены в отдельный класс инженерно-геодезических работ.

Цель исследований – на основе существующих новых геодезических приборов и современного программного обеспечения к ним рассмотреть новые технологии выполнения геодезических работ, обеспечивающих предпроектные изыскания, проектирование, строительство и эксплуатацию промышленных объектов и предложить вариант их дистанционного изучения [1].

Для выполнения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) на основании анализа мирового опыта в области развития технологий геодезических работ на строительной площадке выполнить классификацию по технологиям разбивочных работ для обеспечения строительства промышленных объектов, отличающихся не только по назначению, но и по конструктивным особенностям;

# Геодезия, землеустройство и кадастр

## Раздел I. Секция «Геодезия и геоинформатика»

- предложить подробное описание выбранных технологий геодезических разбивочных работ, предлагаемых для дистанционного обучения специалистов;
- предложить вариант дистанционного обучения этим технологиям специалистов с организацией контроля полученных знаний.

Весь период жизненного цикла объекта строительства, от проектирования до его эксплуатации сопровождается геодезическими работами. На рисунке 1 представлена краткая схема этих работ. На каждом из этапов обязательно имеет место выполнение различных геодезических работ.

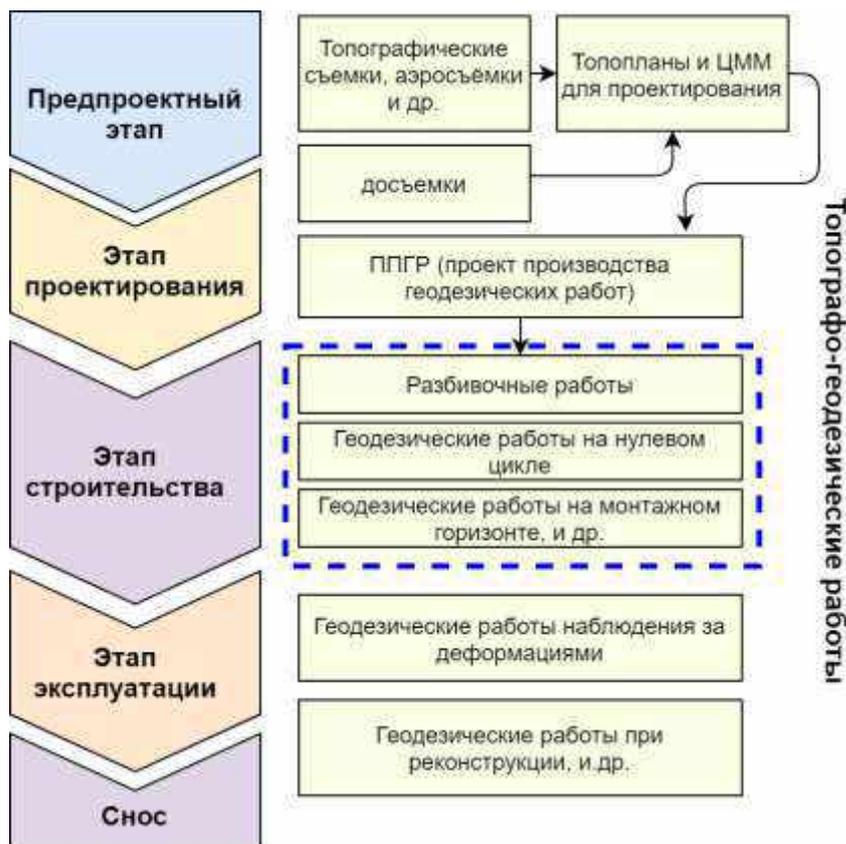


Рисунок 1 – Этапы строительства и жизнедеятельности здания, контролируемые геодезистом

Начнем с предпроектного этапа и этапа проектирования. В настоящее время с появлением достаточно мощных компьютеров, новейшего геодезического оборудования и программного обеспечения к нему стало возможным применять технологию информационного моделирования сооружений (BIM), а именно технологию коллективного создания и использования информации о сооружении, формирующуюся как надежная основа для всех решений на протяжении жизненного цикла объекта (от самых ранних концепций до рабочего проектирования, строительства, эксплуатации и сноса). В учебный курс дистанционного обучения по общей теме «Современные геодезические технологии на этапах проектирования, строительства и эксплуатации промышленных объектов» тема по BIM для изучения определена первой. Теоретический материал здесь будет предложен для обучающихся в виде текстовых файлов и ссылок на интернет-сайты с примерами. На рисунке 1 приведена скан-копия экрана при загрузке

# Геодезия, землеустройство и кадастр

## Раздел I. Секция «Геодезия и геоинформатика»

материалов по теме 1 учебного курса «Прикладная геодезия (для повышения квалификации)».

Так как теоретический материал не содержит расчетов и формул, контроль знаний будет осуществлен тестированием. По теме предложено пять тестовых заданий различного вида: множественный выбор, короткий ответ, случайный вопрос на соответствие, эссе, перетаскивание в текст и т.п. [2]. Контроль знаний после завершения изучения каждой темы позволяет последовательно подготавливаться к сдаче итогового экзамена по завершении изучения всего курса.

The screenshot shows a Moodle course page for 'Applied Geodesy'. The main content area is titled 'Тема 1 - Тема 1 - Вводная лекция' and contains a blue-bordered box with a grid of six circular images showing various geodesy equipment and workers. Below the images is the text: 'Привести общие сведения по инновационным решениям в области геодезических работ'. To the right of the main content, there are two activity blocks: 'Реферат' (Assignment) with a photo of surveying instruments and the text 'В виде реферата на 5-6 страниц выполнить обзор ведущих компаний, выпускающих геодезическое оборудование, разрабатывающих программное обеспечение и технологии'; and 'Тестирование по теме 1' (Quiz) with an icon of a clipboard and the text 'Приведено пять тестовых вопросов, правильный ответ на каждый вопрос составляет 1 - балл'. At the bottom left, there are two more activity blocks: 'Материалы к изучению темы 1' (Resources) and another 'Реферат' (Assignment).

Рисунок 2 – Вид страницы в Moodle (<http://dist.donntu.org/course/view.php?id=741>)

Так как не логично рассматривать новые технологии геодезических работ на строительной площадке без изучения современных геодезических приборов, следующей темой для обучения предложена: «Новейшее геодезическое оборудование для ведения различных геодезических работ». Здесь приведены теоретические материалы по современным геодезическим приборам и программному обеспечению к ним. Кроме того, по данной тематике предусмотрено ряд практических заданий: «электронная мензула» (ноутбук + роботизированный тахеометр), цифровой нивелир, 3D наземный сканер, GPS-приемники и др. Здесь следует отметить, несколько занятий для работы с приборами необходимо организовать не только дистанционно. Для того, чтобы максимально сократить аудиторные практические занятия в будущем планируется подготовить виртуальные макеты. После выполнения практических заданий предусмотрен контроль остаточных знаний по теме, причем вопросы конструктивным элементам приборов планируется подготовить на стенд-макетах.

Третья тема посвящена технологиям выполнения геодезических работ на строительной площадке: разбивочные работы, работы, обеспечивающие процесс строительства промышленных объектов и монтаж оборудования, работы, связанные с наблюдениями за деформациями зданий и сооружений. Теоретические материалы для обучения здесь представлены в виде текстовых файлов, видеороликов, инструкций и т.п.

Так как для разбивочных работ требуются дополнительные расчеты. Которые должен выполнять инженер-геодезист, то для контроля знаний здесь в основном приведены задачи.

## Геодезия, землеустройство и кадастр

### Раздел I. Секция «Геодезия и геоинформатика»

---

Заключительная тема – современные технологии наблюдения за деформациями зданий и сооружений в процессе их эксплуатации. Материалы этой темы тесно переплетаются с материалами по предыдущим трем темам. Поэтому, теоретических материалов по теме немного. Большой объем занимают практические занятия, после выполнения которых слушатели курсов повышения квалификации также отвечают на тестовые задания.

Окончательная оценка по теме выставляется по итогам заключительного контроля знаний. Причем, перечень вопросов формируется таким образом, чтобы они не дублировались с контрольными вопросами на каждом этапе обучения.

Выводы. Подготовка и проведение курсов повышения квалификации инженеров-геодезистов в системе дистанционного образования Moodle позволит повысить качество подготовки слушателей, сократить затраты времени обучающихся и преподавателей для подготовки и проведения экзамена, улучшить мотивационно-эмоциональную сторону обучения. Причем, следует учесть, что сотрудник на производстве будет выполнять свои обязанности в прежнем режиме, никаких дополнительных мер по обеспечению эффективности принимать не нужно.

Следует также отметить, что для очного обучения необходимо набирать группу слушателей, т.к. это целесообразно с экономической точки зрения (чем меньше группа, тем дороже обучение), для дистанционной формы – есть возможность в организации групповых и индивидуальных занятий.

#### Перечень ссылок

1. Рыбакова Т.В., Гермонова Е. А. Современные технологии обеспечения строительства и реконструкции промышленных предприятий. V Международный форум ДНР. Инновационные перспективы Донбасса. – Донецк, ДОННТУ – 2019, Том 6, с. 20-24.
2. Аванесов, В.С. Форма тестовых заданий / В.С. Аванесов. – М.: Центр тестирования, 2005. – 156 с.

-----

УДК 528.481:622.1

#### МОНИТОРИНГ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ВЫСОТНОЙ ОСНОВЫ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТВОЛОВ ШАХТ ДОНБАССА

Е.О. Калиш, Б.В. Хохлов, А.А. Канавец  
(Е.О. Калиш – студент гр. Мс-15)

*Статья посвящена проблеме геодезического мониторинга устьев вертикальных шахтных стволов, в частности переопределения высотных отметок устьев глубоких эксплуатируемых вертикальных стволов шахт Донбасса.*

*Ключевые слова: строительство, ствол, шахта, опорные сети*

В процессе строительства, эксплуатации и реконструкции угледобывающих предприятий, большое внимание уделяется пространственной и высотной увязке технологического поверхностного комплекса и подземных сооружений, горных выработок. Ответственным моментом при этом является выбор опорных реперов маркшейдерской опорной сети. Маркшейдерские опорные сети состоят из пунктов государственной геодезической сети триангуляции и полигонометрии 1, 2, 3 и 4 классов,