

Общество с ограниченной ответственностью
«ЕДИНЫЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ»



УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор

ООО «ЕЦ ДПО»

А.Д. Симонов

«10» октября 2018 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации
«Геодезия и дистанционное зондирование»
(72 академических часа)

г. Москва

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Общая характеристика программы | 3 |
| 2. Планируемые результаты обучения при реализации программы.. | 5 |
| 3. Содержание программы..... | 6 |
| 3.1 Учебный план | 6 |
| 3.2 Календарный учебный график..... | 6 |
| 4. Структура программы | 7 |
| 5. Форма аттестация | 8 |
| 6. Оценочные материалы | 9 |
| 7. Организационно-педагогические условия реализации программы ... | 13 |
| 8. Рекомендуемая литература | 14 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Актуальность реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

Учебная программа ориентирована на совершенствование компетентности специалистов по программе «Геодезия и дистанционное зондирование».

Специалист в области метрики пространства во время исследований и экспедиций собирает информацию о поверхности Земли, ее недрах, объектах космического пространства. Работа геодезиста включает в себя: получение измерительной пространственной информации о поверхности Земли, ее недрах, объектах космического пространства, отображение поверхности Земли или отдельных ее территорий на планах и картах; осуществление координатно-временной привязки объектов, явлений и процессов на поверхности Земли и в окружающем космическом пространстве, построение цифровых моделей местности; организацию и осуществление работ по сбору и распространению геопространственных данных как на территории Российской Федерации в целом, так и на отдельных её регионах с целью развития их инфраструктуры.

Программа составлена на основе Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. No 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», профессиональных стандартов и квалификационных требований.

Актуальность данного курса обусловлена необходимостью осуществления профессиональной деятельности по проведению геодезических исследований и дистанционного зондирования.

1.2 Цель реализации программы

Цель реализации Программы: совершенствование компетенций у слушателя, необходимых для получения инженерно-геодезической информации о местности для использования в градостроительной деятельности.

Задачи программы

К основным задачам реализации программы относятся:

- создание, развитие и поддержание в рабочем состоянии государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей и сетей специального назначения;
- выполнение топографических съемок местности и создание оригиналов топографических планов и карт;

- топографо-геодезическое обеспечение кадастра территорий и землеустройства, создание кадастровых карт и планов, других графических материалов;
- получение наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования;
- планирование и производство топографо-геодезических и аэрофотосъемочных работ при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов.

1.3 Категория слушателей

Лица, имеющие высшее и среднее профессиональное образование

1.4 Срок обучения: 72 академических часов. Не более 8 часов в день.

1.5. Форма обучения: очная, очно-заочная, с применением дистанционных образовательных технологий

1.6 Выдаваемый документ: по завершении обучения слушатель, освоивший дополнительную профессиональную программу и успешно прошедший итоговую аттестацию, получает удостоверение о повышении квалификации установленного образца в соответствии со ст. 60 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

При реализации Программы у слушателей совершенствуются следующие профессиональные компетенции (ПК):

- способность к выполнению приближенных астрономических определений, топографо-геодезических, аэрофотосъемочных, фотограмметрических, гравиметрических работ для обеспечения картографирования территории Российской Федерации в целом или отдельных ее регионов и участков;
- способность к подготовке исходных данных для составления планов и сметной документации;
- проведение специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли;
- выполнение первичной математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений;
- осуществление самостоятельного контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Слушатель должен знать:

- топографо-геодезические приборы и правила их эксплуатации;
- методы угловых и линейных измерений, нивелирования;

- основные методы создания съёмочного обоснования и проведения топографических съёмок;
- условные знаки топографических планов и карт;
- приближенные методы математической обработки результатов геодезических измерений (уравнивания) и оценку их точности.

Слушатель должен уметь:

- читать топографическую карту и решать по ней технические задачи;
- выполнять геодезические измерения на местности (горизонтальных и вертикальных углов, длин линий, превышений);
- работать с топографо-геодезическими приборами и системами;
- создавать съёмочное обоснование и выполнять топографические съёмки;
- выполнять первичную математическую обработку результатов измерений и оценку их точности;
- составлять и вычерчивать топографические планы местности.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебный план

Учебный план определяет перечень, учебных курсов и дисциплин, а также указание вида итоговой аттестации.

Пояснения:

Л - Лекция

ПЗ - Практические занятия

СР – Самостоятельная работа слушателя

| № | Наименование разделов | Всего часов | в том числе | | | Форма контроля |
|----|---|-------------|-------------|----|----|----------------|
| | | | Л | ПЗ | СР | |
| 1. | Общая геодезия | 6 | 2 | 2 | 2 | - |
| 2. | Теория обработки геодезических измерений | 6 | 2 | 2 | 2 | - |
| 3. | Космическая геодезия | 6 | 2 | 2 | 2 | - |
| 4. | Метрология, стандартизация и сертификация | 6 | 2 | 2 | 2 | - |
| 5. | Геодезическое инструментирование | 6 | 2 | 2 | 2 | - |
| 6. | Высшая геодезия | 6 | 2 | 2 | 2 | тест |
| 7. | Спутниковые системы и технологии позиционирования | 6 | 2 | 2 | 2 | - |
| 8. | Прикладная геодезия | 6 | 2 | 2 | 2 | - |
| 9. | Автоматизация геодезических работ | 6 | 2 | 2 | 2 | - |

| | | | | | | |
|----------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------|
| 10. | Геоинформационные системы и технологии | 6 | 2 | 2 | 2 | - |
| 11. | Развитие инфраструктуры пространственных данных | 4 | 2 | - | 2 | - |
| 12. | Системы сбора и обработки данных дистанционного зондирования Земли | 6 | 2 | 2 | 2 | - |
| Итоговая аттестация | | 2 | | 2 | | Зачёт в форме тестирования |
| ИТОГО ЧАСОВ | | 72 | 24 | 24 | 24 | |

3.2. Календарный учебный график

Обучение по Программе проводится в течение 72 часов и заканчивается проведением итоговой аттестации.

| День недели | Виды учебной работы |
|-------------------------------------|---------------------|
| Периоды обучения 1-я неделя | |
| Понедельник | Л+ПЗ+СР |
| Вторник | Л+ПЗ+СР |
| Среда | Л+ПЗ+СР |
| Четверг | Л+ПЗ (зачет)+СР |
| Пятница | Л+ПЗ+СР |
| Суббота | выходной |
| Воскресенье | выходной |
| Период обучения – 2-я неделя | |
| Понедельник | Л+ПЗ+СР |
| Вторник | Л+ПЗ+СР |
| Среда | Л+ПЗ (зачет)+СР |
| Четверг | Л+ПЗ+СР |
| Пятница | Л+ПЗ (ИА зачет) |
| Суббота | выходной |
| Воскресенье | выходной |

4. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

Тема 1. Общая геодезия.

Топография, геодезия, план, карта, эллипсоид вращения, геоид.

Тема 2. Теория обработки геодезических измерений.

Случайная ошибка, наиболее вероятное значение, точность измерения, вес измерения, уравнивание, принцип наименьших квадратов, параметрический способ, коррелятивный способ.

Тема 3. Космическая геодезия.

Космическая геодезия, динамическая система, спутниковые измерения, оценивание параметров, наблюдаемость, декомпозиция, регуляризация решения.

Тема 4. Метрология, стандартизация и сертификация.

Метрология, стандартизация, измерительные инструменты, нормы точности.

Тема 5. Геодезическое инструментирование.

Тахеометр, штатив, вешка, нивелир, лазерная рулетка, трубокабелеискатель, GPS оборудование.

Тема 6. Высшая геодезия.

Топография, геодезия, план, карта, эллипсоид вращения, геоид, номенклатура, разграфка, картографическая проекция, главный масштаб, частный масштаб, система координат.

Тема 7. Спутниковые системы и технологии позиционирования.

Спутниковая навигационная система, орбитальная группировка, геометрия наблюдений, система координат, эфемериды, кодовое измерение, фазовое измерение, кодовая псевдодальность, несущая фаза колебаний, спутниковая аппаратура, метод пост-обработки, метод реального времени, базовая станция, подвижная станция, референцная станция, статический метод, кинематический метод.

Тема 8. Прикладная геодезия.

Топография, картография, фотограмметрия, инженерная (прикладная) геодезия.

Тема 9. Автоматизация геодезических работ.

Автоматизация геодезических работ, характеристики местности, цифровую модель рельефа, математического аппарата случайных функций.

Тема 10. Геоинформационные системы и технологии.

Геоинформационные системы, технологии, морской транспорт, пространственные, территориальные, экономические процессы, эффективность принятия решений.

Тема 11. Развитие инфраструктуры пространственных данных.

Пространственные данные, инфраструктура пространственных данных, фонды пространственной информации, информационный ресурс, базы данных.

Тема 12. Системы сбора и обработки данных дистанционного зондирования Земли.

Дистанционное зондирование, мультиспектральное изображение, параллелизм.

5. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ ПО ПРОГРАММЕ

Для аттестации слушателей на соответствие их персональных достижений требованиям программы имеется фонд оценочных средств для проведения промежуточной и итоговой аттестации.

Программа обучения завершается итоговой аттестацией в форме итогового тестирования.

Итоговая аттестация слушателей по программе проводится с использованием системы дистанционного образования на базе платформы Moodle и выполняется в электронном виде (раздел «Итоговая аттестация») или с использованием иных средств и /или программного обеспечения.

Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

К итоговой аттестации допускается слушатель, не имеющий задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по программе.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Промежуточная аттестация

1. На синюю, зеленую и красную зоны делится ... область спектра:

- а. инфракрасная
- б. видимая
- в. ультрафиолетовая

Ответ: б

2. Какой процесс выполняется перед аэрофотосъемкой?

- а. планово-высотное обоснование
- б. фотограмметрическое сгущение
- в. дешифрирование
- г. маркировка

Ответ: г

Примерные вопросы к итоговой аттестации

1. Пассивный источник энергии:

- а. Солнце
- б. лазер
- в. лампа

Ответ: а

2. Оптический диапазон включает:

- а. видимую зону спектра
- б. видимую и инфракрасную зоны спектра
- в. видимую, ультрафиолетовую и инфракрасную зоны спектра

Ответ: в

3. На ближнюю, среднюю и дальнюю зоны делятся:

- а. инфракрасная область спектра

- б. видимая область спектра
 - в. ультрафиолетовая и инфракрасная области спектра
- Ответ: в

4. На синюю, зеленую и красную зоны делится ... область спектра:

- а. инфракрасная
- б. видимая
- в. ультрафиолетовая

Ответ: б

5. Виды взаимодействия излучения с атмосферой:

- а. поглощение и отражение
- б. отражение и рассеивание
- в. поглощение, отражение и рассеивание

Ответ: в

6. «Окна прозрачности атмосферы» - это

- а. диапазоны спектра, которые атмосфера пропускает
- б. диапазоны спектра, которые атмосфера не пропускает
- в. диапазоны спектра, которые атмосфера отражает

Ответ: а

7. Видимая область спектра $\lambda = \dots$:

- а. 0,40–0,75 мкм
- б. 0,10–0,40 мкм
- в. 0,75–1000 мкм

Ответ: а

8. Спектральная отражательная способность – это...:

- а. функция, характеризующая отражательные свойства земной поверхности
- б. яркость
- в. график, характеризующий отражательные свойства земной поверхности

Ответ: а

9. Преимущество данных дистанционного зондирования:

- а. эффективны при исследовании небольших территорий
- б. возможность получить данные о труднодоступных областях
- в. возможность сразу получить трехмерную информацию об объекте

Ответ: б

10. Достоинство радиолокационных съемочных систем

- а. всепогодность
- б. стоимость
- в. высокая разрешающая способность

Ответ: а

11. Элементы съемочной аппаратуры при воздушном лазерном сканировании:

- а. лазерный сканер, навигационная система (GPS/IMU), сеть наземных базовых станций
- б. лазерный сканер, цифровой аэрофотоаппарат и сеть наземных базовых станций
- в. лазерный сканер, навигационная система (GPS/IMU), цифровой аэрофотоаппарат и сеть наземных базовых станций

Ответ: в

12. Фокусное расстояние фотокамеры – это расстояние от:

- а. задней узловой точки объектива до прикладной рамки
- б. задней узловой точки объектива до точки на снимке
- в. точки фотографирования до точки надира

Ответ: а

13. Масштаб снимка – это отношение:

- а. фокусного расстояния к превышению на местности
- б. превышения точки местности к высоте фотографирования
- в. размера изображения на снимке к размеру объекта на местности

Ответ: в

14. Центральная проекция – это способ построения изображения:

- а. прямолинейными лучами
- б. прямолинейными лучами, проходящими через одну точку
- в. ортогональными лучами

Ответ: б

15. При ортотрансформировании снимка вводят поправку за:

- а. рельеф
- б. угол наклона
- в. рельеф и угол наклона

Ответ: в

16. Методы цифрового трансформирования:

- а. прямое
- б. обратное
- в. прямое и обратное

Ответ: в

17. Поперечный параллакс – это:

- а. разница абсцисс координат соответственных точек
- б. разница ординат координат соответственных точек
- в. разница координат соответственных точек

Ответ: б

18. После взаимного ориентирования, модель находится в ... системе координат:

а. фотограмметрической

б. геодезической

в. плоской

Ответ: а

19. Для вычисления элементов внешнего ориентирования модели необходимы ...:

а. опорные точки

б. связующие точки

в. контрольные точки

Ответ: а

20. Связующие точки необходимы для

а. подсоединения одиночных моделей

б. вычисления элементов взаимного ориентирования снимков

в. вычисления элементов внешнего ориентирования снимков

Ответ: а

21. Какое условие положено в основе построения сетей фототриангуляции по методу связок?

а. условие компланарности соответствующих лучей;

б. условие коллиниарности проектирующих лучей;

в. расположение точек сети в одной плоскости.

Ответ: б

22. Причины возникновения пропусков и наложений пикселей при прямом трансформировании:

а. ошибки распознавания опорных точек

б. ошибки округления

в. ошибки распознавания соответственных точек

Ответ: б

23. Исходные данные для создания ЦМР:

а. карты, снимки, результаты лазерного сканирования

б. карты, снимки, геодезические измерения

в. карты, снимки, результаты лазерного сканирования, геодезические измерения

Ответ: в

24. Какой процесс выполняется перед аэрофотосъемкой?

а. планово-высотное обоснование

б. фотограмметрическое сгущение

в. дешифрирование

г. маркировка

Ответ: г

25. Откуда производится наземная съёмка?

а. с самолета.

б. со спутника.

в. с точек земной поверхности.

Ответ: в

Оценка качества освоения Программы осуществляется на основе пятибалльной системы оценок по основным разделам программы:

| Оценка | Количество верных ответов, % |
|---------------------------|------------------------------|
| «5» - отлично | 84-100 |
| «4» - хорошо | 64-83 |
| «3» - удовлетворительно | 47-63 |
| «2» - неудовлетворительно | 0-46 |

Оценка «отлично» ставится если слушатель знает учебный и нормативный материал, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Отличная оценка выставляется слушателю, усвоившему взаимосвязь основных понятий курса, их значение для приобретаемой профессии, проявившему способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, знающему точки зрения различных авторов и умеющему их анализировать.

Оценка «хорошо» выставляется слушателю, показавшему полное знание учебного материала, успешно выполняющему предусмотренные в программе задания, демонстрирующему систематический характер знаний по курсу и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе своей профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему знание основного учебного материала в объеме, необходимом для предстоящей работе по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой. Как правило оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, допустившему погрешности при выполнении экзаменационных заданий, не носящие принципиального характера.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слушатель не может приступить к профессиональной деятельности и направляется на пересдачу итоговой аттестации.

7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Обучение проводится в соответствии с условиями, отражающими специфику организационных действий и педагогических условий, направленных на достижение целей дополнительной профессиональной программы и планируемых результатов обучения.

Учебно-методическое обеспечение

В случае необходимости слушателям возможно обеспечение доступа к ресурсам электронных библиотек.

Требования к квалификации преподавателей

Высшее профессиональное образование по направлению подготовки, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении, стаж работы в отрасли не менее 3-х лет.

Материально-техническое обеспечение

Обучение в очной и очно-заочной форме подготовки по программе: «**Геодезия и дистанционное зондирование**» проходит в учебных аудиториях ООО «ЕЦ ДПО», оборудованных всем необходимым для организации учебного процесса инвентарем:

- учебной мебелью;
- компьютерами;
- мультимедийным проектором;
- флипчартами

| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий | Вид занятий | Наименование оборудования, программного обеспечения |
|---|---|--|
| Учебная аудитория | Консультации, промежуточная и итоговая аттестации | Компьютеры, мультимедийный проектор, экран, доска, МФУ, ученическая мебель, лицензионные офисные приложения. |
| Рабочее место слушателя (в рабочих или домашних условиях) | Самостоятельная работа | Персональный компьютер / планшет. Офисные приложения |

8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники

1. Геодезия. Учебник / А.Г. Юнусов и др. - М.: Академический Проект, Трикста, 2015. - 416 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01005035772>
2. Рис У.Г. Основы дистанционного зондирования / У.Г. Рис. - М.: Техносфера, 2017. - 925 с.

3. Шовенгердт, Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений / Р.А. Шовенгердт. - М.: Техносфера, 2018. - 323 с.
<https://search.rsl.ru/ru/record/01006604067>

Дополнительные источники:

1. Козлов В.П. Избранные труды по теории планирования эксперимента и обратным задачам оптического зондирования; Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ) - М., 2000. - 961 с.
<https://search.rsl.ru/ru/record/01002361669>
2. Цеков Г. Д. Методика расчета многослойных кривых электрического зондирования; Государственное научно-техническое издательство нефтяной и горно-топливной литературы - М., 2004. - 844 с.
<https://search.rsl.ru/ru/record/01006266376>
3. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений; Техносфера - М., 2013. - 926 с
<https://search.rsl.ru/ru/record/01006604067>