

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

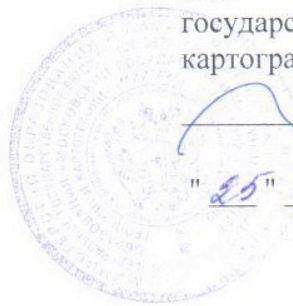
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕОДЕЗИИ  
И КАРТОГРАФИИ (МИИГАиК)**

**Главной центр дополнительного профессионального образования  
(ГЦДПО)**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. ректора Московского  
государственного университета геодезии и  
картографии



  
Е.Я. Бутко

" 25 " марта 2016 г.

**Дополнительная профессиональная программа  
(программа профессиональной переподготовки)  
«Геодезия»**

**Москва, 2016 г.**

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| 1. Цели освоения дополнительной профессиональной программы .....  | 3  |
| 2. Планируемые результаты обучения.....   | 3  |
| 3. Категория слушателей.....  | 6  |
| 4. Форма обучения.....  | 7  |
| 5. Форма документа об образовании и квалификации.....   | 7  |
| 6. Материально-технические условия реализации программы.....  | 7  |
| 7. Календарный учебный график .....   | 7  |
| 8. Содержание программы .....   | 8  |
| 9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и учебно-методического обеспечения самостоятельной работы слушателей. .... | 22 |
| 10. Учебно-методическое обеспечение программы .....   | 42 |
| 11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы слушателей. ....   | 44 |
| 12. Организационно-педагогические условия. ....   | 44 |
| Приложение 1. Программа геодезической практики.....   | 45 |

## 1. Цели освоения дополнительной профессиональной программы.

Целью освоения дополнительной профессиональной программы является формирование профессиональных компетенций у слушателей в области теории, практики, техники и технологии инженерно-геодезических работ, связанных с изучением земной поверхности и отображением ее на планах и картах, освоение современных методов анализа и обработки геодезических измерений, в области глобальных и локальных спутниковых систем - национальной системы ГЛОНАСС, систем других стран, принципов их орбитального построения и функционирования, их практического применения для геодезического и навигационного позиционирования, современной электронной аппаратуры и технологий ее использования в различных областях экономики Российской Федерации, а также данная программа дает возможность применять методы и средства высшей геодезии для решения практических задач.

Задачами освоения дополнительной профессиональной программы являются изучение методов и технологий, применяемых при производстве работ, в том числе с помощью геодезической спутниковой аппаратуры, оценка точности геодезических измерений, предрасчет необходимой точности измерений при решении разнообразных производственных задач, уравнивание результатов измерений и оценка точности геодезических сетей, а также научно-техническое обоснование программ и схем оптимальных геодезических построений, а также выбор и разработка наиболее эффективных методов и геодезических приборов, обеспечивающих проведение с заданной точностью геодезических работ для изысканий и строительства инженерных сооружений.

## 2. Планируемые результаты обучения

Компетенции слушателя, формируемые в результате освоения программы профессиональной переподготовки «Геодезия»

| <i>Профессиональные компетенции</i> |   |
|-------------------------------------|---|
| ПК-10                               | + |
| ПК-11                               | + |
| ПК-12                               | + |
| ПК-13                               | + |
| ПК-14                               | + |
| ПК-15                               | + |
| ПК-16                               | + |
| ПК-17                               | + |
| ПК-19                               | + |
| ПК-22                               | + |
| ПК-23                               | + |
| ПК-24                               | + |
| ПК-25                               | + |
| ПК-27                               | + |
| ПК-28                               | + |
| ПК-29                               | + |
| ПК-30                               | + |
| ПК-31                               | + |
| ПК-34                               | + |

Процесс освоения программы профессиональной переподготовки «Геодезия» направлен на формирование следующих новых компетенций:

### **Производственно-технологическая деятельность:**

- способность к топографо-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности, как наземными, так и аэрокосмическими методами (ПК-10);

- готовность к проведению специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников (ПК-11);
- владение методами полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей, и координатных построений специального назначения (ПК-12);
- готовность к выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов (ПК-13);
- готовность к выполнению работ по топографо-геодезическому и картографическому обеспечению технической инвентаризации, кадастра и экспертизы объектов недвижимости и землеустройства, созданию оригиналов инвентаризационных и кадастровых карт и планов, других графических материалов (ПК-14);
- готовность к созданию и обновлению топографических и тематических карт по результатам дешифрования видеоинформации, воздушным, космическим и наземным изображениям (снимкам) фотограмметрическими методами; создание цифровых моделей местности (ПК-15);
- готовность к выполнению работ по инженерно-геодезическому обеспечению городского хозяйства, кадастра объектов недвижимости и землеустройства (ПК-16);
- готовность к обеспечению единой системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности (ПК-17);
- способность к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами (ПК-19).

#### **Проектно-изыскательская деятельность:**

- способность к сбору, обобщению и анализу топографо-геодезической, картографической, астрономо-геодезической и гравиметрической информации, разработке на ее основе методов, средств и проектов выполнения конкретных народно-хозяйственных задач (ПК-22);
- способность к разработке технологий инженерно-геодезических работ при инженерно-технических изысканиях для проектирования, строительства и эксплуатации инженерных сооружений (ПК-23);
- способность планировать и выполнять топографо-геодезические и картографические работы при инженерно-геодезических и других видах изысканий объектов строительства и изучении природных ресурсов (ПК-24);
- владение методами исследования, проверок и эксплуатации геодезических, астрономических, гравиметрических приборов, инструментов и систем (ПК-25);
- владение методами математической обработки результатов полевых геодезических измерений, астрономических наблюдений, гравиметрических определений (ПК-27);
- готовность к разработке планов, установлению порядка выполнения полевых и камеральных инженерно-геодезических работ (ПК-28);
- способностью к организации и управлению инженерно-геодезическими работами в полевых и камеральных условиях (ПК-29).

#### **Организационно-управленческая деятельность:**

- готовность к разработке проектно-технической документации в области геодезии и дистанционного зондирования (ПК-30);
- готовность к внедрению в производство разработанных и принятых технических решений и проектов (ПК-31);
- готовность к планированию и осуществлению организационно-технических мероприятий по совершенствованию технологий инженерно-геодезических работ (ПК-34).

В результате освоения программы профессиональной переподготовки слушатель должен демонстрировать следующие результаты обучения:

## **ЗНАТЬ:**

- сущность и значение геодезической информации;
- методы уравнивания геодезических измерений, современные компьютерные программы уравнивания;
- основы сфероидической и теоретической геодезии;
- системы координат в геодезии и их взаимные преобразования;
- геодезические методы изучения динамики поверхности Земли;
- принципы построения и функционирования спутниковых систем, национальной системы ГЛОНАСС;
- системы координат и времени используемые в современных и перспективных спутниковых системах;
- способы определения координат спутниковыми методами, абсолютный и дифференциальный;
- принципы кодовых и фазовых измерений, состав и структуру навигационного сообщения;
- принципы построения и функционирования многосистемной спутниковой аппаратуры;
- факторы, влияющие на точность определения координат спутниковыми методами позиционирования;
- задачи, решаемые спутниковыми методами позиционирования;
- методы и технологии, применяемые при производстве работ с помощью геодезической спутниковой аппаратуры, типы современной аппаратуры;
- способы математической обработки и оценки результатов спутниковых измерений;
- основы информационных технологий, концепцию и принципы построения автоматизированных систем в прикладной геодезии;
- принципы создания и эксплуатации реляционных баз данных общего назначения, работы с системами ввода/вывода графической и текстовой информации в (из) геоинформационные (-х) систем;
- основные программные продукты для обработки геодезических измерений и создания математических моделей местности;
- способы создания цифровых моделей местности,
- способы создания и обновления топографических и тематических карт по результатам дешифрирования видеоинформации, воздушным, космическим и наземным изображениям (снимкам) фотограмметрическими методами; создание цифровых моделей местности;
- готовность к разработке проектно-технической документации в области геодезии и дистанционного зондирования;
- способы автоматизации формирования выходной документации (электронный документооборот).

## **УМЕТЬ:**

- анализировать логику рассуждений и высказываний при реализации конкретных геодезических задач, прогнозировать, ставить цели и выбирать путей их достижения в процессе решения геодезических задач;
- выполнять уравнивание и анализ проектов геодезических сетей всех видов;
- применять компьютерные программы для обработки измерений, с их помощью моделировать и оценивать точность результатов;
- хорошо ориентироваться в современных алгоритмах решения задач;
- выполнять высокоточные геодезические измерения различных видов, при построении опорных геодезических сетей ;
- собирать, обобщать и анализировать астрономо-геодезическую информацию ;
- выполнять установку, включение, тестирование аппаратуры, производить выбор точек для базовых станций, планировать и оптимизировать процесс съемки с подвижными приемниками, в зависимости от выполняемых задач, работать с массивами координатной

информации с соответствии с требованиями;

- работать в режимах статика, псевдокинематка, кинематика с современной многосистемной спутниковой (ГЛОНАСС-GPS-...GALILEO-...) аппаратурой, с опциями дифференциальных подсистем;
- выполнять различные виды съемок с использованием спутниковой аппаратуры позиционирования;
- обрабатывать результаты спутниковых определений с использованием современных программно-математических средств;
- использовать спутниковую аппаратуру позиционирования для решения широкого спектра задач координатного обеспечения различных отраслей экономики страны;
- использовать «безбумажную» технологию на этапе инженерно-геодезических изысканий;
- выполнять сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации по заданию (теме);
- составлять техническое задание на выполнение изыскательских работ;
- производить разработку проектной документации и материалов прогнозирования (документов) в области геодезии и дистанционного зондирования;
- использовать нормативно-техническую документацию по выполнению геодезических и топографо-геодезических, инженерно-геодезических изысканий.

#### **ВЛАДЕТЬ:**

- методами полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей и координатных построений специального назначения, а также методами исследования, проверок и эксплуатации геодезических приборов;
- методами уравнивания геодезических сетей и отдельных измерений;
- компьютерными программами обработки и уравнивания геодезических измерений;
- методами создания опорных геодезических сетей;
- методиками применения спутниковой аппаратуры и технологий позиционирования для решения широкого спектра задач геодезии, картографии и навигации;
- способами обработки результатов с использованием новейшего программно-математического обеспечения;
- методами построения и использования спутниковых референцных сетей для решения задач координатного обеспечения геодезии картографии, пространственного позиционирования;
- методиками проведения метрологической аттестации спутникового оборудования, контролем полученных спутниковых измерений;
- навыками к выполнению полевых и камеральных работ по топографическим съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов и карт в цифровом виде;
- навыками работы в интегрированной системе CREDO для обработки геодезической информации, создания цифровых моделей местности, проектирования линейных объектов, формирования и выпуска чертежей планов и схем.

| № п/п | Разделы (темы) курса  | Кодкомпетенции  |
|-------|---|---|
| 1.    | Геодезия  | ПК-12, ПК-16, ПК-25, ПК-27, ПК-28, ПК-29, ПК-30, ПК-31, ПК-34 |
| 2.    | Спутниковые системы и технологии позиционирования                   | ПК-19, ПК-23, ПК-31, ПК-34                                    |
| 3.    | Высшая геодезия   | ПК-12, ПК-17, ПК-19, ПК-22, ПК-27                             |
| 4.    | Основы кадастра недвижимости  | ПК-16, ПК-29  |
| 5.    | Геодезические работы при ведении кадастра                           | ПК-16, ПК-29  |
| 6.    | Подготовка топографических карт и планов                            | ПК-15   |
| 7.    | Теория математической обработки результатов геодезических измерений | ПК-12, ПК-22, ПК-27   |

| № п/п | Разделы (темы) курса                                | Кодкомпетенции  |
|-------|---|---|
| 8.    | Прикладная геодезия                                 | ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-14, ПК-16, ПК-23, ПК-24, ПК-29, ПК-30   |
| 9.    | Инженерно-геодезические изыскания для строительства | ПК-13, ПК-23, ПК-24, ПК-29, ПК-30   |
| 10.   | Геодезическая практика                              | ПК-10, ПК-12, ПК-13, ПК-15, ПК-17, ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-27, ПК-28, ПК-29                                    |
| 11.   | Итоговая аттестационная работа                      | ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-27, ПК-28, ПК-29, ПК-30, ПК-31 |

### 3. Категория слушателей

Лица, имеющие высшее образование, занимающиеся геодезическими работами или желающие заниматься геодезическими работами на основании Федерального закона Российской Федерации от 30 декабря 2015 г. N 431-ФЗ "О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

### 4. Форма обучения

Очно-заочная с использованием дистанционных образовательных технологий.

При обучении с применением дистанционных образовательных технологий слушатели самостоятельно осваивают учебный материал в личном кабинете образовательного портала <http://miigaik.vechno.info/>. Контроль усвоения учебного материала осуществляется с помощью тестовых материалов по каждой дисциплине, разделу. Особенности обучения регулируются Положением о реализации обучения с применением дистанционных образовательных технологий на факультете дистанционных форм обучения МИИГАиК.

### 5. Форма документа об образовании и квалификации

При успешном освоении программы профессиональной переподготовки и защиты аттестационной работы слушателю выдается диплом о профессиональной переподготовке, подтверждающий присвоение квалификации и дающий право на ведение профессиональной деятельности в сфере геодезии.

### 6. Материально-технические условия реализации программы

Электронные носители информации, электронная доска, проектор, ПК. Доступ к сети Интернет для работы с образовательным порталом <http://miigaik.vechno.info/>.

### 7. Календарный учебный график

| № пп | Форма обучения   | Сроки реализации  |
|------|--|---|
| 1    | Очная  | С 11 апреля по 22 апреля (для лиц, обучающихся по договорам оказания платных образовательных услуг, заключенных в период с октября предыдущего года по апрель текущего года).<br>С 10 октября по 21 октября (для лиц, обучающихся по договорам оказания платных образовательных услуг, заключенных в период с апреля по октябрь текущего года). |
| 2    | Заочная с применением дистанционных образовательных технологий | С даты зачисления слушателя в течении нормативного срока обучения (8 месяцев)   |
| 3    | Очная (защита итоговой аттестационной работы)                  | По окончании нормативного срока обучения (8 месяцев) с даты зачисления слушателя  |

## 8. Содержание программы

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН дополнительной профессиональной программы (программы профессиональной переподготовки) «Геодезия»

**Цель освоения дополнительной профессиональной программы:** формирование профессиональных компетенций у слушателей в области теории, практики, техники и технологии инженерно-геодезических работ, связанных с изучением земной поверхности и отображением ее на планах и картах, освоение современных методов анализа и обработки геодезических измерений, в области глобальных и локальных спутниковых систем - национальной системы ГЛОНАСС, систем других стран, принципов их орбитального построения и функционирования, их практического применения для геодезического и навигационного позиционирования, современной электронной аппаратуры и технологий ее использования в различных областях экономики Российской Федерации, а также данная программа дает возможность применять методы и средства высшей геодезии для решения практических задач.

**Объем программы:**

842 часа

**Нормативный срок обучения:**

8 месяцев

**Форма обучения:**

Очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий (без отрыва от основной деятельности).

| № п/п | Наименование разделов  | Трудоемкость, час.  | Форма контроля знаний  |
|-------|--|---------------------|--|
| 1.    | Геодезия   | 60                  | Экзамен в форме тестирования   |
| 2.    | Спутниковые системы и технологии позиционирования                    | 86                  | Экзамен в форме тестирования   |
| 3.    | Высшая геодезия  | 112                 | Экзамен в форме тестирования   |
| 4.    | Основы кадастра недвижимости   | 96                  | Экзамен в форме тестирования   |
| 5.    | Геодезические работы при ведении кадастра                            | 42                  | Экзамен в форме тестирования   |
| 6.    | Подготовка топографических карт и планов                             | 54                  | Экзамен в форме тестирования   |
| 7.    | Теория математической обработки геодезических измерений (ТМОГИ)      | 64                  | Экзамен в форме тестирования   |
| 8.    | Прикладная геодезия  | 138                 | Экзамен в форме тестирования   |
| 9.    | Инженерно-геодезические изыскания для строительства                  | 98                  | Экзамен в форме тестирования   |
| 10.   | Геодезическая практика (по отдельному учебному плану (Приложение 1)) | 72<br>в очной форме | Зачет  |
| 11.   | Аттестационная работа  | 20                  | Защита аттестационной работы на заседании Итоговой аттестационной комиссии |
|       | <b>ВСЕГО:</b>  | <b>842</b>          |  |



## Разделы программы и виды занятий

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>программы  | Виды занятий                   |                              |                               | Всего,<br>час             |
|----------|--|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
|          |  | Самостоятельная<br>работа, час | Практические<br>занятия, час | Итоговая<br>аттестация<br>час |                           |
| 1.       | Геодезия   | 56                             | -                            | 4<br>(тестирование)           | 60                        |
| 2.       | Спутниковые системы и<br>технологии позиционирования                       | 82                             | -                            | 4<br>(тестирование)           | 86                        |
| 3.       | Высшая геодезия  | 108                            | -                            | 4<br>(тестирование)           | 112                       |
| 4.       | Основы кадастра недвижимости   | 92                             |                              | 4<br>(тестирование)           | 96                        |
| 5.       | Геодезические работы при<br>ведении кадастра                               | 38                             |                              | 4<br>(тестирование)           | 42                        |
| 6.       | Подготовка топографических<br>карт и планов                                | 50                             | -                            | 4<br>(тестирование)           | 54                        |
| 7.       | Теория математической<br>обработки геодезических<br>измерений (ТМОГИ)      | 60                             | -                            | 4<br>(тестирование)           | 64                        |
| 8.       | Прикладная геодезия  | 134                            | -                            | 4<br>(тестирование)           | 138                       |
| 9.       | Инженерно-геодезические<br>изыскания для строительства                     | 94                             |                              | 4<br>(тестирование)           | 98                        |
| 10.      | Геодезическая практика (по<br>отдельному учебному плану<br>(Приложение 1)) | -                              | 71,6                         | 0,4 (зачет)                   | 72<br>в<br>очной<br>форме |
| 11.      | Аттестационная работа  | -                              | -                            | 20                            | 20                        |
| ..       | ИТОГО  | 714                            | 71,6                         | 56,4                          | 842                       |

**Учебно-тематический план  
дополнительной профессиональной программы  
(программы профессиональной переподготовки)  
«Геодезия»**

**Цель освоения дополнительной профессиональной программы:** *формирование профессиональных компетенций у слушателей в области теории, практики, техники и технологии инженерно-геодезических работ, связанных с изучением земной поверхности и отображением ее на планах и картах, освоение современных методов анализа и обработки геодезических измерений, в области глобальных и локальных спутниковых систем - национальной системы ГЛОНАСС, систем других стран, принципов их орбитального построения и функционирования, их практического применения для геодезического и навигационного позиционирования, современной электронной аппаратуры и технологий ее использования в различных областях экономики Российской Федерации, а также данная программа дает возможность применять методы и средства высшей геодезии для решения практических задач.*

**Объем программы:**

*842 часа*

**Нормативный срок обучения:**

*8 месяцев*

**Форма обучения:**

*Очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий (без отрыва от основной деятельности).*

| № п/п     | Наименование разделов и тем                                   | Трудоемкость, час. |                      |                        |           |
|-----------|---|--------------------|----------------------|------------------------|-----------|
|           |   | Лекции             | Практические занятия | Самостоятельная работа | ВСЕГО     |
| <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b>           | <b>4</b>             | <b>5</b>               | <b>6</b>  |
| <b>1.</b> | <b>Геодезия</b>   | -                  | -                    | <b>60</b>              | <b>60</b> |
| 1.1       | Общие сведения.   | -                  | -                    | 6                      | 6         |
| 1.2       | Определение прямоугольных координат точек.                    | -                  | -                    | 8                      | 8         |
| 1.3       | Конструктивные элементы геодезических измерительных приборов. | -                  | -                    | 8                      | 8         |
| 1.4       | Геодезические измерения.                                      | -                  | -                    | 10                     | 10        |
| 1.5       | Топографические карты и планы.                                | -                  | -                    | 8                      | 8         |
| 1.6       | Измерение площади участков местности.                         | -                  | -                    | 10                     | 10        |
| 1.7       | Топографическая съемка местности.                             | -                  | -                    | 10                     | 10        |
| <b>2</b>  | <b>Спутниковые системы и технологии позиционирования</b>      | -                  | -                    | <b>86</b>              | <b>86</b> |
| 2.1       | Введение в спутниковые системы.                               | -                  | -                    | 6                      | 6         |
| 2.2       | Физические основы электронной дальнометрии.                   | -                  | -                    | 10                     | 10        |
| 2.3       | Геометрические принципы позиционирования и системы координат. | -                  | -                    | 8                      | 8         |
| 2.4       | Беззапросный метод. Шкалы времени и стандарты частоты.        | -                  | -                    | 8                      | 8         |
| 2.5       | Структура глобальных спутниковых систем.                      | -                  | -                    | 10                     | 10        |
| 2.6       | Спутниковый сигнал.   | -                  | -                    | 6                      | 6         |
| 2.7       | Кодовые измерения.  | -                  | -                    | 10                     | 10        |
| 2.8       | Фазовые измерения.  | -                  | -                    | 8                      | 8         |

| 1        | 2   | 3 | 4 | 5          | 6          |
|----------|---|---|---|------------|------------|
| 2.9      | Факторы, влияющие на точность.  | - | - | 6          | 6          |
| 2.10     | Задержка сигнала в атмосфере.   | - | - | 6          | 6          |
| 2.11     | Аппаратура пользователя и режимы наблюдений.  | - | - | 8          | 8          |
| <b>3</b> | <b>Высшая геодезия</b>  | - | - | <b>112</b> | <b>112</b> |
| 3.1      | Элементы земного эллипсоида.  | - | - | 6          | 6          |
| 3.2      | Уравнения поверхности эллипсоида. Главные радиусы кривизны. Длины дуг координатных линий.   | - | - | 8          | 8          |
| 3.3      | Взаимные нормальные сечения. Геодезическая линия. Дифференциальные уравнения. Уравнения Клеро.                                    | - | - | 12         | 12         |
| 3.4      | Решение геодезических треугольников. Решение малых сферических треугольников по теореме Лежандра                                  | - | - | 6          | 6          |
| 3.5      | Главные геодезические задачи на поверхности эллипсоида  | - | - | 8          | 8          |
| 3.6      | Пространственные координаты и связи между ними.   | - | - | 8          | 8          |
| 3.7      | Решение геодезических засечек. Решение линейной засечки в пространстве.   | - | - | 10         | 10         |
| 3.8      | Плоские координаты. Дифференциальные уравнения конформных проекций.   | - | - | 10         | 10         |
| 3.9      | Проекция Гаусса. Прямое и обратное преобразование.  | - | - | 6          | 6          |
| 3.10     | Переход от одного осевого меридиана к другому в проекции Гаусса.  | - | - | 8          | 8          |
| 3.11     | Перенос геодезической линии с поверхности эллипсоида на плоскость проекции Гаусса. Масштаб проекции Гаусса, сближение меридианов. | - | - | 6          | 6          |
| 3.12     | Поправка за кривизну изображения и масштаб при редуцировании геодезической линии на плоскости проекции Гаусса.                    | - | - | 6          | 6          |
| 3.13     | Системы высот в геодезии.   | - | - | 10         | 10         |
| 3.14     | Понятие о системе геодезических координат. Определение параметров земного эллипсоида. Градусные измерения.                        | - | - | 8          | 8          |
| <b>4</b> | <b>Основы кадастра недвижимости</b>   |   |   | <b>96</b>  | <b>96</b>  |
| 4.1      | История появления и развития учета земель.  |   |   | 10         | 10         |
| 4.2      | Кадастр недвижимости РФ.  |   |   | 14         | 14         |
| 4.3      | Понятие и содержание учёта земель.  |   |   | 18         | 18         |
| 4.4      | Картографическое обеспечение кадастра.  |   |   | 10         | 10         |
| 4.5      | Понятие, состав, особенности использования и предоставления земель сельскохозяйственного назначения и нормы права.                |   |   | 8          | 8          |
| 4.6      | Техногенные процессы и виды эрозии земель на землях поселений и землях сельскохозяйственного назначения..                         |   |   | 12         | 12         |
| 4.7      | Основные виды собственности, владения и пользования землей в системе кадастра недвижимости и нормы права.                         |   |   | 12         | 12         |
| 4.8      | Понятие рынка земли и его влияние на земельные отношения.   |   |   | 12         | 12         |
| <b>5</b> | <b>Геодезические работы при ведении кадастра</b>  |   |   | <b>42</b>  | <b>42</b>  |
| 5.1      | Геодезические работы в кадастре, их виды и назначение.  |   |   | 4          | 4          |
| 5.2      | Системы координат и особенности их применения при ведении кадастра.   |   |   | 4          | 4          |

| 1        | 2  | 3 | 4 | 5          | 6          |
|----------|--|---|---|------------|------------|
| 5.3      | Геодезические сети и их использование в кадастре.  |   |   | 2          | 2          |
| 5.4      | Опорные межевые сети.  |   |   | 4          | 4          |
| 5.5      | Межевание земельных участков.  |   |   | 6          | 6          |
| 5.6      | Методы выноса в натуру проектных элементов границ участков с заданной площадью.            |   |   | 4          | 4          |
| 5.7      | Привязка межевых знаков и пунктов ОМС.   |   |   | 4          | 4          |
| 5.8      | Проект геодезических работ при ведении инвентаризации городских земель.                    |   |   | 2          | 2          |
| 5.9      | Определение площадей земельных участков.   |   |   | 2          | 2          |
| 5.10     | Физическое и геодезическое значение площади земельных участков.                            |   |   | 6          | 6          |
| 5.11     | Применение спутниковых технологий в кадастровых работах.                                   |   |   | 4          | 4          |
| <b>6</b> | <b>Подготовка топографических карт и планов</b>  | - | - | <b>54</b>  | <b>54</b>  |
| 6.1      | Введение. Чертежные материалы.   | - | - | 6          | 6          |
| 6.2      | Чертежные инструменты и принадлежности.  | - | - | 6          | 6          |
| 6.3      | Чертежные работы.  | - | - | 8          | 8          |
| 6.4      | Шрифты и подписи на картах.  | - | - | 6          | 6          |
| 6.5      | Условные знаки топографических карт и планов.  | - | - | 10         | 10         |
| 6.6      | Методика построения и вычерчивания условных знаков.  | - | - | 10         | 10         |
| 6.7      | Графическое оформление результатов топографических съёмок.                                 | - | - | 8          | 8          |
| <b>7</b> | <b>Теория математической обработки геодезических измерений (ТМОГИ)</b>                     | - | - | <b>64</b>  | <b>64</b>  |
| 7.1      | Основные понятия теории вероятностей.  | - | - | 6          | 6          |
| 7.2      | Случайные величины и их числовые характеристики  | - | - | 6          | 6          |
| 7.3      | Функция распределения и ее свойства.   | - | - | 8          | 8          |
| 7.4      | Плотность распределения. Предельные теоремы.   | - | - | 8          | 8          |
| 7.5      | Теория ошибок.   | - | - | 10         | 10         |
| 7.6      | Элементы математической обработки результатов измерений.                                   | - | - | 10         | 10         |
| 7.7      | Параметрический способ уравнивания измерений.  | - | - | 8          | 8          |
| 7.8      | Корреляционный способ уравнивания измерений.   | - | - | 8          | 8          |
| <b>8</b> | <b>Прикладная геодезия</b>   | - | - | <b>138</b> | <b>138</b> |
| 8.1      | Инженерные изыскания для строительства.  | - | - | 6          | 6          |
| 8.2      | Общие положения о геодезических разбивочных работах.                                       | - | - | 10         | 10         |
| 8.3      | Способы разбивочных работ.   | - | - | 4          | 4          |
| 8.4      | Общая технология разбивочных работ.  | - | - | 8          | 8          |
| 8.5      | Геодезические работы при планировке и застройке городов.                                   | - | - | 10         | 10         |
| 8.6      | Инженерно-геодезические опорные сети.  | - | - | 10         | 10         |
| 8.7      | Спутниковые методы измерения в инженерно-геодезических работах.                            | - | - | 8          | 8          |
| 8.8      | Геодезические работы при строительстве и эксплуатации подземных коммуникаций.              | - | - | 8          | 8          |
| 8.9      | Геодезические работы при строительстве гражданских зданий.                                 | - | - | 8          | 8          |
| 8.10     | Геодезические работы при строительстве промышленных сооружений.                            | - | - | 10         | 10         |
| 8.11     | Геодезические работы при монтаже строительных конструкций и технологического оборудования. | - | - | 10         | 10         |
| 8.12     | Геодезические работы при изыскании и строительстве дорог и мостов.                         | - | - | 10         | 10         |

| <b>1</b> | <b>2</b>  | <b>3</b>                                    | <b>4</b> | <b>5</b>   | <b>6</b>   |
|----------|---|---|----------|------------|------------|
| 8.13     | Геодезические работы при строительстве гидротехнических сооружений.                         | -   | -        | 10         | 10         |
| 8.14     | Геодезические работы при строительстве тоннелей.  | -   | -        | 8          | 8          |
| 8.15     | Наблюдения за деформациями сооружений геодезическими методами                               | -   | -        | 10         | 10         |
| 8.16     | Высокоточные геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений. |   |          | 8          | 8          |
| 9        | <b>Инженерно-геодезические изыскания для строительства</b>                                  |   |          | <b>98</b>  | <b>98</b>  |
| 9.1      | Нормативно-правовая база изыскательской деятельности в строительстве.                       |   |          | 12         | 12         |
| 9.2      | Виды работ в составе инженерно-геодезических изысканий                                      |   |          | 20         | 20         |
| 9.3      | Новые современные геодезические технологии.   |   |          | 34         | 34         |
| 9.4      | Особенности производства инженерных изысканий в городе Москве.                              |   |          | 12         | 12         |
| 9.5      | Расчет стоимости инженерно-геодезических изысканий в строительстве                          |   |          | 20         | 20         |
| 10       | <b>Геодезическая практика</b> (по отдельному учебному плану (Приложение 1))                 | по отдельному учебному плану (Приложение 1) |          |            | 72         |
| 11       | <b>Аттестационная работа</b>  | -   |          |            | <b>20</b>  |
|          | <b>ИТОГО:</b>   | -   | -        | <b>750</b> | <b>842</b> |

**Учебная программа  
дополнительной профессиональной программы  
(программы профессиональной переподготовки)  
«Геодезия»**

**Цель освоения дополнительной профессиональной программы:** *формирование профессиональных компетенций у слушателей в области теории, практики, техники и технологии инженерно-геодезических работ, связанных с изучением земной поверхности и отображением ее на планах и картах, освоение современных методов анализа и обработки геодезических измерений, в области глобальных и локальных спутниковых систем - национальной системы ГЛОНАСС, систем других стран, принципов их орбитального построения и функционирования, их практического применения для геодезического и навигационного позиционирования, современной электронной аппаратуры и технологий ее использования в различных областях экономики Российской Федерации, а также данная программа дает возможность применять методы и средства высшей геодезии для решения практических задач.*

**Объем программы:**

842 часа

**Нормативный срок обучения:**

8 месяцев

**Форма обучения:**

Очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий (без отрыва от основной деятельности).

| Наименование разделов и содержание тем |  | Трудоемкость, час. |
|--|--|--------------------|
| 1                                      | <b>Геодезия</b>  | 60                 |
| 1.1                                    | <b>Общие сведения.</b><br>Геодезия, ее научные и практические задачи и роль в государстве. Структура геодезической службы Российской Федерации. Современные задачи геодезии. Понятие о форме и размерах Земли, поверхности относимости. Определение положения точек земной поверхности. Системы координат, применяемые в геодезии. Проектирование точек, малых участков земной поверхности на горизонтальную плоскость. Измеряемые в геодезии величины. Единицы мер, применяемые в геодезии. Изображение земной поверхности на сфере и на плоскости. Влияние кривизны Земли на горизонтальные расстояния и на высоты точек. Понятие о плане, карте, профиле местности. Аэрофотоснимок. |                    |
| 1.2                                    | <b>Определение прямоугольных координат точек.</b><br>Система плоских прямоугольных координат. В ней вычисляются координаты пунктов съёмочного обоснования, для которых координаты триангуляционных пунктов являются исходными в этой системе выполняются различного рода расчеты при строительстве и проектировании инженерных сооружений и производится перенос проектов в натуру.  |                    |
| 1.3                                    | <b>Конструктивные элементы геодезических измерительных приборов.</b><br>Основными конструктивными элементами геодезических измерительных приборов являются: Отсчетные приспособления. Зрительные трубы. Круглые и цилиндрические уровни. Подставки с подъемными винтами.   |                    |
| 1.4                                    | <b>Геодезические измерения.</b><br>Измерения превышений. Измерения углов. Измерения длин линий.  |                    |
| 1.5                                    | <b>Топографические карты и планы.</b><br>Назначение и классификация топографических карт. Масштабы. Точность масштаба. Условные знаки. Разграфка и номенклатура топографических карт. Измерение дирекционного угла линии по топографической карте. Основные формы рельефа местности и их изображение горизонталями на картах и планах. Задачи, решаемые по карте с горизонталями.  |                    |
| 1.6                                    | <b>Измерение площади участков местности.</b><br>Измерения площадей по карте. Полярный планиметр, его устройство и поверки. Теория  |                    |

| Наименование разделов и содержание тем |  | Трудоемкость, час. |
|--|--|--------------------|
|  | полярного планиметра. Постоянные планиметра, их определение. Измерение площадей Планиметром. Точность измерения площади планиметром. Аналитический способ определения площадей.  |                    |
| 1.7                                    | <b>Топографическая съемка местности.</b><br>Разграфка и номенклатура топографических карт. Виды топографических съемок. Горизонтальная и высотная (вертикальная) съемки застроенных территорий. Тахеометрическая или "быстрая съемка". Вертикальная съемка. Аэрофототопографическая съемка. Наземная фототопографическая съемка. Обновление, создание (составление) инженерно-топографических и кадастровых планов. Топографическая съемка с применением глобальных спутниковых систем. Лазерное сканирование. |                    |
| <b>2</b>                               | <b>Спутниковые системы и технологии позиционирования</b>   | <b>86</b>          |
| 2.1                                    | <b>Введение в спутниковые системы</b><br>Общие сведения, лазерная спутниковая дальнометрия, спутниковая альтиметрия, спутниковое позиционирования. Историческая справка. GPS и ГЛОНАСС.  |                    |
| 2.2                                    | <b>Физические основы электронной дальнометрии.</b><br>Общие принципы. Временной метод. Фазовый метод на модулированном излучении. Фазовый метод на несущей частоте   |                    |
| 2.3                                    | <b>Геометрические принципы позиционирования и системы координат.</b><br>Общие сведения: три координаты. Геоцентрическая прямоугольная. Системы WGS-84 и ПЗ-90. Особенности спутникового позиционирования. Системы координат при спутниковом позиционировании.  |                    |
| 2.4                                    | <b>Беззапросный метод. Шкалы времени и стандарты частоты.</b><br>Однократное прохождение сигнала вдоль измеряемой линии. Связь времени и псевдодальности. Синхронизация часов и различные шкалы времени. Местное и всемирное время. Динамическое время. Атомное время. Системное время GPS и ГЛОНАСС.  |                    |
| 2.5                                    | <b>Структура глобальных спутниковых систем</b><br>Космический сектор. Сектор управления и контроля. Сектор пользователя. Зоны радиовидимости. Режимы работы систем.  |                    |
| 2.6                                    | <b>Спутниковый сигнал.</b><br>Структура сигнала. Фазовая манипуляция под действием кодового сигнала. Навигационные сообщения. Формирование спутникового сигнала в GPS. Дальномерные коды. Принцип построения генератора дальномерного кода.  |                    |
| 2.7                                    | <b>Кодовые измерения.</b><br>Сущность корреляционной обработки. Широкополосные сигналы. Определение координат из кодовых измерений. Дифференциальный метод кодовых измерений.  |                    |
| 2.8                                    | <b>Фазовые измерения.</b><br>Несинхронность хода часов спутника и приемника. Метод фазовых разностей. Фазовые измерения как основа относительного метода. Восстановление несущей частоты при фазовых измерениях. Интегральный доплеровский счет. Эффект Доплера. Интегральный счет.  |                    |
| 2.9                                    | <b>Факторы, влияющие на точность.</b><br>Основные источники ошибок. Неточность эфемерид. Неопределенность фазового центра антенны. Рефракционное удлинение траектории в тропосфере. Отражение радиоволн. Геометрический фактор.  |                    |
| 2.10                                   | <b>Задержка сигнала в атмосфере.</b><br>Общие соотношения. Задержка в тропосфере, в ионосфере. Фазовые и кодовые измерения. Двухчастотный метод учета влияния ионосферы.   |                    |
| 2.11                                   | <b>Аппаратура пользователя и режимы наблюдений.</b><br>Наиболее распространенные приемники. Функции приемника. Способы наблюдений. Статика. Быстрая статика. Кинематика. Кинематика «в полете». Кинематика в реальном времени. Планирование наблюдений.  |                    |
| <b>3</b>                               | <b>Высшая геодезия</b>   | <b>112</b>         |
| 3.1                                    | <b>Элементы земного эллипсоида.</b><br>Криволинейные координаты. Формула эллипсоида. Сжатие, эксцентриситет, второй эксцентриситет.  |                    |
| 3.2                                    | <b>Уравнения поверхности эллипсоида.</b> Главные радиусы кривизны. Длины дуг координатных линий.<br>Прямоугольные координаты точек поверхности эллипсоида. Параметрические уравнения поверхности эллипсоида. Главные нормальные сечения, главные радиусы кривизны.   |                    |

| Наименование разделов и содержание тем |   | Трудоемкость,<br>час. |
|--|---|-----------------------|
|  | Средний радиус кривизны. Длина дуги меридиана и параллели, площадь сфероидической трапеции. Вычисление широты по длине дуги меридиана   |                       |
| 3.3                                    | <b>Взаимные нормальные сечения. Геодезическая линия. Дифференциальные уравнения. Уравнения Клеро.</b><br>Прямое нормальное сечение. Взаимное нормальное сечение. Дифференциальные уравнения геодезической линии. Первые интегралы системы дифференциальных уравнений геодезической линии.   |                       |
| 3.4                                    | <b>Решение геодезических треугольников. Решение малых сферических треугольников по теореме Лежандра.</b><br>Сфероидические треугольники. Поправка за переход от прямого нормального сечения к геодезической линии. Условия замены сфероидических треугольников сферическими. Полярные координаты на поверхности эллипсоида. Приведенная длина геодезической линии. Теорема Лежандра.                  |                       |
| 3.5                                    | <b>Главные геодезические задачи на поверхности эллипсоида.</b><br>Сущность геодезических задач на поверхности эллипсоида и принцип их решения. Прямая и обратная геодезическая задача, принципы их решения на шаре и на эллипсоиде. Решение геодезических задач по формулам со средними аргументами, по способу Бесселя.  |                       |
| 3.6                                    | <b>Пространственные координаты и связи между ними.</b><br>Краткие сведения о системах координат. Горизонтальная система координат, связь горизонтальной и геодезической систем координат. Последовательность решения прямой геодезической задачи в пространстве.  |                       |
| 3.7                                    | <b>Решение геодезических засечек. Решение линейной засечки в пространстве.</b><br>Виды геодезических засечек. Угловая, гиперболическая, полярная и линейная засечки в пространстве. Выбор поверхности относимости. Азимутальная засечка. Решение геодезических засечек на эллипсоиде и в пространстве. Засечка псевдодальностей. Засечка с измеренным зенитным расстояниями и наклонными дальностями. |                       |
| 3.8                                    | <b>Плоские координаты. Дифференциальные уравнения конформных проекций.</b><br>Значение плоских координат. Дифференциальные уравнения симметричных конформных проекций   |                       |
| 3.9                                    | <b>Проекция Гаусса. Прямое и обратное преобразование.</b><br>Координатная зона на эллипсоиде и плоскости. Разности долгот. Вычисление плоских координат по геодезическим: вывод формул. Вычисление геодезических координат по плоским координатам: вывод формул. Масштаб проекции Гаусса. Сближение меридианов в проекции Гаусса.   |                       |
| 3.10                                   | <b>Переход от одного осевого меридиана к другому в проекции Гаусса.</b><br>Деление эллипсоида на зоны и стандартизация вычисления. Два способа перехода.  |                       |
| 3.11                                   | <b>Перенос геодезической линии с поверхности эллипсоида на плоскость проекции Гаусса.</b> Масштаб проекции Гаусса, сближение меридианов.<br>Основные определения, вывод формулы для сближения. Выражение через функции плоских координат. Приближенное определение сближения меридианов.  |                       |
| 3.12                                   | <b>Поправка за кривизну изображения и масштаб при редуцировании геодезической линии на плоскости проекции Гаусса.</b><br>Сближение меридианов в точке, угол между кривой и стягивающей ее хордой. Величины $m$ , $\gamma$ , $\sigma$ . Вывод формул.  |                       |
| 3.13                                   | <b>Системы высот в геодезии.</b><br>Динамическая, ортометрическая и нормальная высоты и их сравнение. Триангуляционные высот. Нивелирование.  |                       |
| 3.14                                   | <b>Понятие о системе геодезических координат. Определение параметров земного эллипсоида. Градусные измерения.</b><br>Вывод размеров и сжатия общего земного эллипсоида. Фигура Земли. Современные задачи градусных измерений. Составление уравнений градусных измерений. Референц-эллипсоид Крассовского.   |                       |
| <b>4.</b>                              | <b>Основы кадастра недвижимости</b>   | <b>96</b>             |
| 4.1                                    | <b>История появления и развития учета земель</b><br>Образование основных понятий, определений и видов кадастра. Виды категорий земель земельного фонда РФ и нормы права.<br>Основные понятия и определения.<br>Правовое и нормативно-методическое регулирование формирования и ведения государственного кадастра недвижимости. Основные функции кадастра недвижимости и нормы права.                  |                       |



|     | <b>Наименование разделов и содержание тем</b>  | <b>Трудоемкость, час.</b> |
|-----|--|---------------------------|
| 4.2 | <p><b>Кадастр недвижимости РФ</b><br/> Земельный фонд РФ. Кадастры природных ресурсов.<br/> Понятие и назначение кадастрового номера. Содержание земельно-кадастровой карты.<br/> Задачи и функции дежурно-кадастровой карты (плана).<br/> Состав документов ГКН.<br/> Понятие, состав и зонирование земель поселений и нормы права. Определение городской черты.<br/> Определение и состав земель водного фонда и нормы права.<br/> Определение и состав земель лесного фонда и нормы права.<br/> Основы ведения кадастра добычи полезных ископаемых РФ.<br/> Понятие и виды учета земель.<br/> Основные положения регистрации земель и нормы права.<br/> Общий порядок проведения инвентаризации земель и нормы права.<br/> Основные понятия технологии кадастрового учета объектов.</p> |                           |
| 4.3 | <p><b>Понятие и содержание учёта земель</b><br/> Система земельно-учётной документации. Состав сведений государственного кадастра недвижимости об объекте недвижимости. Организация процесса учёта. Подготовка сведений для государственного кадастрового учёта. Виды учета земель. Учет количества и качества земель и нормы права.<br/> Состав документов ГКН. Технология кадастрового учета земель, организация кадастровой деятельности. Подготовка сведений для государственного кадастрового учета. Особенности осуществления кадастрового учета при образовании объектов недвижимости.</p>  |                           |
| 4.4 | <p><b>Картографическое обеспечение кадастра</b><br/> Задачи и способы измерения площадей земельных участков.<br/> Применение планово-картографического и графического материала. Геодезический комплекс работ (межевание) в кадастре и нормы права.<br/> Инженерно-геодезические изыскания для межевания земель (съёмка фактических границ земельного участка с подготовкой технического отчета).<br/> Комплекс работ по межеванию земельных участков от этапа сбора, и анализа исходной документации на земельный участок, включая инженерно-геодезические изыскания и землеустроительные работы (подготовка межевого плана) до этапа сопровождения постановки на Государственный кадастровый учет и выдачи заказчику на руки кадастрового паспорта.</p>                                  |                           |
| 4.5 | <p><b>Понятие, состав, особенности использования и предоставления земель сельскохозяйственного назначения и нормы права</b><br/> Основные задачи землеустройства в системе кадастра недвижимости и нормы права.<br/> Основные задачи мониторинга и экологической оценки в системе кадастра недвижимости и нормы права.</p>   |                           |
| 4.6 | <p><b>Техногенные процессы и виды эрозии земель на землях поселений и землях сельскохозяйственного назначения</b><br/> Геодинамические природно-техногенные процессы: извержения вулканов; изменения состояния горных пород, приводящие к уплотнению, обвалам, осыпям и др.; сейсмичность; оползневые процессы и абразию берегов; карстовые явления; криогенные процессы.<br/> Способы восстановления (рекультивации), охраны и рационального использования земель сельскохозяйственного и др. назначения.</p>   |                           |
| 4.7 | <p><b>Основные виды собственности, владения и пользования землей в системе кадастра недвижимости и нормы права</b><br/> Основные источники земельного права в кадастре недвижимости.<br/> Назначение и содержание государственных актов, свидетельства, (договора аренды) на право владения или пользования земельным участком.<br/> Виды земель и природные ресурсы, являющиеся муниципальной собственностью и нормы права.<br/> Виды земель, являющихся объектом права федеральной собственности.<br/> Понятие и состав земель промышленности и транспорта и иного специального назначения и нормы права.<br/> Определение и состав земель природоохранного, заповедного и историко-культурного назначения и нормы права. Понятие и состав земель запаса и нормы права.</p>              |                           |
| 4.8 | <p><b>Понятие рынка земли и его влияние на земельные отношения</b><br/> Охрана природных ресурсов, рациональное хозяйственное (экономическое)</p>  |                           |

| <b>Наименование разделов и содержание тем</b> |   | <b>Трудоемкость, час.</b> |
|---|---|---------------------------|
|   | использование земель и нормы права.<br>Опыт создания и ведения кадастра недвижимости за рубежом.<br>Виды земельных сделок и нормы права в кадастре недвижимости РФ. Основные виды ограничений, обременений и понятие сервитута в кадастре недвижимости.<br>Принципы ведения, основные требования, применяемые к кадастру недвижимости и нормы права. Определение мер ответственности за нарушение земельного законодательства и нормы права.<br>Информационно-аналитическая система ГКН, её назначение, цели создания, состав и структура.<br>Ведение кадастра недвижимости на примере района (города).<br>Международные проекты по учёту и регистрации объектов недвижимости.  |                           |
| <b>5.</b>                                     | <b>Геодезические работы при ведении кадастра</b>  | <b>42</b>                 |
| <b>5.1</b>                                    | <b>Геодезические работы в кадастре, их виды и назначение</b>  |                           |
| <b>5.2</b>                                    | <b>Системы координат и особенности их применения при ведении кадастра</b><br>Использование общеземных систем координат WGS-84 и ПЗ-90 в кадастре. Сведения о проекциях, применяемых при ведении кадастра. Референсные системы координат в кадастре. Государственные системы координат СК-42 и СК 95 и их использование при ведении кадастра. Система СК-63, ее особенности и применение при ведении кадастра. Местные системы координат. Системы координат субъектов РФ. Преобразование координат из одной системы в другую.<br>Местные системы координат крупных городов. Их свойства и методы создания. Компенсационный метод учета редуцированных поправок в местных системах координат крупных городов. Условные системы координат и их применение при ведении кадастра. Ключи местных и условных систем координат. |                           |
| <b>5.3</b>                                    | <b>Геодезические сети и их использование в кадастре</b><br>Характеристика Государственных геодезических сетей и геодезических сетей сгущения и их использование при ведении кадастра. Геодезические сети городов, особенности их построения и использование при ведении кадастра.   |                           |
| <b>5.4</b>                                    | <b>Опорные межевые сети</b><br>Классификация ОМС, их точность и требования к плотности пунктов. Закрепление пунктов ОМС на местности. Способы построения ОМС. Геодезические приборы, используемые при построении ОМС. Геодезический метод построения координат и проекция при построении ОМС.   |                           |
| <b>5.5</b>                                    | <b>Межевание земельных участков</b><br>Содержание межевания земельных участков. Подготовительные работы при межевании земельных участков. Установление на местности и согласование границ земельного участка. Определение местоположения земельного участка на местности. Составление чертежа границ земельного участка. Определение площади земельного участка при межевании. Контроль и приемка работ при межевании. Формирование межевого дела.  |                           |
| <b>5.6</b>                                    | <b>Методы выноса в натуру проектных элементов границ участков с заданной площадью</b><br>Методы выноса в натуру проектных элементов границ участков и их поворотных точек. Построение направления. Построение линии. Способ полярных координат. Способ прямоугольных координат.<br>Методы выноса в натуру проектных элементов границ участков и их поворотных точек. Способ прямой угловой засечки. Способ линейной засечки. Способ обратной засечки. Метод редуцирования. Вынос криволинейных элементов границ участка. Влияние исходных данных на точность плановой разбивки межевых знаков   |                           |
| <b>5.7</b>                                    | <b>Привязка межевых знаков и пунктов ОМС</b><br>Снесение координат. Определение координат прямой засечкой. Определение координат обратной засечкой. Оценка точности выполнения привязочных работ.   |                           |
| <b>5.8</b>                                    | <b>Проект геодезических работ при ведении инвентаризации городских земель.</b>  |                           |
| <b>5.9</b>                                    | <b>Определение площадей земельных участков</b><br>Определение площадей земельных участков по измеренным сторонам и другим элементам треугольника; по измеренным сторонам и другим элементам четырехугольника; по измеренным сторонам и другим элементам шестиугольника; по аналитической формуле (по координатам).<br>Точность определения площадей многоугольника (четырёхугольника). Точность определения площадей аналитическим методом. Привязка к линиям регулирования и определение площадей частей участков с разным режимом использования.  |                           |

| Наименование разделов и содержание тем |   | Трудоемкость, час. |
|--|---|--------------------|
| 5.10                                   | <b>Физическое и геодезическое значение площади земельных участков.</b><br>Площадь горизонтального проложения участка. Площадь проекции участка на поверхность относимости. Площадь участка на плоскости проекции Гаусса-Крюгера.  |                    |
| 5.11                                   | <b>Применение спутниковых технологий в кадастровых работах.</b><br>Применение спутниковых методов при создании опорных межевых сетей. Методы привязки и выноса в натуру границ земельных участков с использованием спутниковых методов. Применение комбинаций спутниковых определений с методами наземной геодезии при определении границ земельных участков. Создание и применение спутниковой системы межевания земель.   |                    |
| 6                                      | <b>Подготовка топографических карт и планов</b>   | 54                 |
| 6.1                                    | <b>Введение. Чертежные материалы.</b><br>Высокое качество графики при создании топографических карт по традиционной технологии еще будет востребовано наряду с современными (компьютерными) методами подготовки карт. Владение приемами и методами чертежных работ при создании карт возможно только при последовательном освоении излагаемого материала и закреплении его практическими навыками. В учебном пособии с достаточной полнотой излагаются теоретические основы, изобразительными средствами и их практическое применение при выполнении заданий. |                    |
| 6.2                                    | <b>Чертежные инструменты и принадлежности.</b><br>К принадлежностям для топографического черчения относят: линейку, треугольник, лекало, транспортир, измерительную лупу, шкалу толщин линий и др. Бумаги. Карандаши и техника работы ими. Точность графических работ. Копирование чертежей.  |                    |
| 6.3                                    | <b>Чертежные работы.</b><br>Правила вычерчивания объектов.  |                    |
| 6.4                                    | <b>Шрифты и подписи на картах.</b><br>Значение надписей на топографических картах. Основные шрифты. Методика вычерчивания букв и слов. скорописное письмо цифр.   |                    |
| 6.5                                    | <b>Условные знаки топографических карт и планов.</b><br>Назначение условных знаков, требование к ним, виды и классификация. Методические указания по построению и вычерчиванию условных знаков топографических планов и карт масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:50000  |                    |
| 6.6                                    | <b>Методика построения и вычерчивания условных знаков.</b><br>Указания по выполнению упражнения.  |                    |
| 6.7                                    | <b>Графическое оформление результатов топографических съёмок.</b><br>Общие сведения о съёмочных оригиналах топографических карт и требования к их графическому оформлению.<br>вычерчивание фотоплана.   |                    |
| 7                                      | <b>Теория математической обработки геодезических измерений (ТМОГИ)</b>  | 64                 |
| 7.1                                    | <b>Основные понятия теории вероятностей.</b><br>Непосредственный подсчет вероятностей. Классическая вероятность. Относительная частота и вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Теоремы сложения и умножения для совместных событий.   |                    |
| 7.2                                    | <b>Случайные величины и их числовые характеристики.</b><br>Системы. Функциональные и вероятные зависимости. Основные определения, примеры. Прерывные и непрерывные случайные величины.  |                    |
| 7.3                                    | <b>Функция распределения и ее свойства.</b><br>Интегральная функция распределения. Три скалярных свойства функции распределения.  |                    |
| 7.4                                    | <b>Плотность распределения. Предельные теоремы.</b><br>Правило трех сигм.   |                    |
| 7.5                                    | <b>Теория ошибок.</b><br>Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики и теория ошибок измерений.  |                    |
| 7.6                                    | <b>Элементы математической обработки результатов измерений.</b><br>Основные понятия математической обработки. Определение закона распределения на основе опытных данных. Оценивание параметров закона распределения. Оценивание с помощью доверительных интервалов. Обработка ряда равноточных измерений одной и той же величины. Неравноточные измерения. Понятие веса. Обработка ряда неравноточных измерений одной величины. Оценка точности по разностям двойных неравноточных измерений.   |                    |
| 7.7                                    | <b>Параметрический способ уравнивания измерений.</b>  |                    |

| Наименование разделов и содержание тем |  | Трудоемкость, час. |
|--|--|--------------------|
|  | Общее понятие о методе наименьших квадратов. Параметрический способ уравнения, уравнение поправок, нормальные уравнения. Решение системы нормальных уравнений по способу Гаусса. Оценка точности уравненных неизвестных. Доверительные интервалы.  |                    |
| 7.8                                    | <b>Коррелятный способ уравнивания измерений.</b><br>Взаимосвязь параметрического и коррелятного способов уравнивания. Подсчет допустимости невязок условных уравнений. Оценка точности функций в коррелятном способе уравнивания. Вины условных уравнений в геодезических сетях. Задачи на уравнивание геодезических измерений коррелятным способом.   |                    |
| <b>8</b>                               | <b>Прикладная геодезия</b>   | <b>138</b>         |
| 8.1                                    | <b>Инженерные изыскания для строительства.</b><br>Виды и задачи инженерных изысканий. Изыскания площадных сооружений. Изыскания для линейных сооружений. современные методы инженерных изысканий.  |                    |
| 8.2                                    | <b>Общие положения о геодезических разбивочных работах.</b><br>Назначение и организация разбивочных работ. Нормы и принципы расчета точности разбивочных работ. Вынос в натуру проектных углов и длин линий. Вынос в натуру проектных отметок, линий и плоскостей проектного уклона.   |                    |
| 8.3                                    | <b>Способы разбивочных работ.</b><br>Основные источники погрешностей при разбивочных работах. Способы прямой и обратной угловых засечек. Способ линейной засечки. Способ полярных координат. Способы створной и створно-линейной засечек. Способ прямоугольных координат. Способ бокового нивелирования.   |                    |
| 8.4                                    | <b>Общая технология разбивочных работ.</b><br>Геодезическая подготовка проекта. Основные разбивочные работы. Закрепление осей сооружения.  |                    |
| 8.5                                    | <b>Геодезические работы при планировке и застройке городов.</b><br>Планировка и проектирование городской территории. Составление и расчеты проекта красной линии. Вынесение в натуру и закрепление красных линий, осей проездов, зданий и сооружений. Составление плана организации рельефа. Составление плана земляных масс. Вынесение в натуру проекта организации рельефа.  |                    |
| 8.6                                    | <b>Инженерно-геодезические опорные сети.</b><br>Назначение, виды и особенности построения опорных сетей. Принципы проектирования и расчет точности построения опорных сетей. Триангуляционные сети. Трилатерационные сети. Линейно-угловые сети. Полигонометрические сети. Геодезическая строительная сетка. Высотные опорные сети. Особенности закрепления геодезических пунктов на территории городов и промышленных площадок.   |                    |
| 8.7                                    | <b>Спутниковые методы измерения в инженерно-геодезических работах.</b><br>Глобальные системы определения местоположения ГЛОНАСС и NAVSTAR GPS. Системы отсчета времени и координат. Орбитальное движение спутников. Эфемериды. Измерение, выполняемые спутниковыми приемниками. Поправки, вводимые в результаты измерений. Режимы наблюдений. Преобразование координат.  |                    |
| 8.8                                    | <b>Геодезические работы при строительстве и эксплуатации подземных коммуникаций.</b><br>Общие сведения о подземных коммуникациях. Разбивка подземных коммуникаций и геодезические работы при их укладке. Съёмка подземных коммуникаций. Поиск подземных коммуникаций.  |                    |
| 8.9                                    | <b>Геодезические работы при строительстве гражданских зданий.</b><br>Гражданские здания и состав геодезических работ при их возведении. Геодезические работы при возведении подземной части здания. Построение базисных осевых систем и разбивка осей на исходном горизонте. Перенос осей и отметок на монтажные горизонты. Геодезические работы при возведении надземной части сборных зданий. Геодезические работы при возведении зданий из монолитного железобетона и кирпичных зданий. |                    |
| 8.10                                   | <b>Геодезические работы при строительстве промышленных сооружений.</b><br>Разбивка промышленных сооружений. Разбивка и выверка подкрановых путей. Геодезические работы при строительстве сооружений башенного типа. Геодезические работы при строительстве атомных электростанций.   |                    |
| 8.11                                   | <b>Геодезические работы при монтаже строительных конструкций и технологического оборудования.</b><br>Принципы геодезического обеспечения монтажа строительных конструкций и технологического оборудования. способы плановой установки и выверки строительных конструкций и оборудования по высоте. Способы установки и выверки конструкций и оборудования по вертикали. Особенности монтажа технологического оборудования  |                    |

| Наименование разделов и содержание тем |  | Трудоемкость,<br>час. |
|--|--|-----------------------|
|  | повышенной точности. Система обеспечения геометрических параметров в строительстве и порядок расчета их точности.  |                       |
| 8.12                                   | <b>Геодезические работы при изыскании и строительстве дорог и мостов.</b><br>Камеральное трассирование. Полевое трассирование. Восстановление дорожной трассы и разбивка кривых. Разбивка земляного полотна дороги. Разбивка верхнего строения дороги. Построение мостовой разбивочной основы. Разбивочные работы при возведении опор и пролетных строений моста.  |                       |
| 8.13                                   | <b>Геодезические работы при строительстве гидротехнических сооружений.</b><br>Гидротехнические сооружения и состав геодезических работ при их возведении. Вынос в натуру проектного контура водохранилища. Геодезическое обоснование для строительства гидротехнических сооружений. Разбивочные работы на площадке гидроузла. Геодезическое обеспечение монтажных работ на гидроузле. Геодезические работы при гидромелиоративном строительстве.   |                       |
| 8.14                                   | <b>Геодезические работы при строительстве тоннелей.</b><br>Общие сведения о тоннелях и способах их сооружения. Основные элементы трассы тоннеля. Аналитический расчет трассы тоннеля. Схема построения геодезического обоснования трассы тоннеля. Передача координат и ориентирование геодезического обоснования в подземных выработках. Передача отметки в подземные выработки. Геодезическое обоснование в подземных выработках. Геодезическое обоснование при щитовой проходке. Геодезические разбивочные работы при подземном строительстве.   |                       |
| 8.15                                   | <b>Наблюдения за деформациями сооружений геодезическими методами.</b><br>Виды деформаций и причины их возникновения. Задачи и организация наблюдений. точность и периодичность наблюдений. Основные типы геодезических знаков и их размещение. Наблюдение за осадками сооружений. Наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений. Наблюдения за кренами, трещинами и оползнями. Обработка и анализ результатов измерений.   |                       |
| 8.16                                   | <b>Высокоточные геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений.</b><br>Прецизионные сооружения и геодезическое обеспечение их строительства. Геодезические наблюдения за устойчивостью оснований прецизионных сооружений. Особенности геодезических работ при высокоточной установке технологического оборудования. Методы и приборы высокоточных геодезических измерений.  |                       |
| <b>9</b>                               | <b>Инженерно-геодезические изыскания для строительства</b>   | <b>98</b>             |
| 9.1                                    | <b>Нормативно-правовая база изыскательской деятельности в строительстве.</b><br>Снипы, СП, Госты. рекомендации в области инженерно-геодезических изысканий   |                       |
| 9.2                                    | <b>Виды работ в составе инженерно-геодезических изысканий</b><br>Создание опорных геодезических сетей. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами. Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200-1:5000, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений. Трассирование линейных объектов. Инженерно-гидрографические работы. Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений. |                       |
| 9.3                                    | <b>Новые современные геодезические технологии.</b><br>Использование спутниковых навигационных систем в инженерных изысканиях для строительства. Современные электронные тахеометры.  |                       |
| 9.4                                    | <b>Особенности производства инженерных изысканий в городе Москве.</b><br>Организационно-правовые формы изыскательских организаций и их место на рынке инженерных изысканий<br>Автоматизация изыскательской деятельности  |                       |
| 9.5                                    | <b>Расчет стоимости инженерно-геодезических изысканий в строительстве</b>  |                       |
| <b>10</b>                              | <b>Геодезическая практика (по отдельному учебному плану (Приложение 1))</b>  | <b>72</b>             |
| <b>11</b>                              | <b>Аттестационная работа</b>   | <b>20</b>             |
|  | <b>ИТОГО</b>   | <b>842</b>            |

## 9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и учебно-методического обеспечения самостоятельной работы слушателей.

### 9.1 Примерный перечень тестовых вопросов по разделам:

#### Геодезия

**Вопрос №1** В горной и лесной местности точность плана составляет:

- Вариант №1:** 0.7 мм; - Правильный ответ
- Вариант №2:** 0.5 мм;
- Вариант №3:** 0.2 мм;
- Вариант №4:** 1 мм;

---

**Вопрос №2** Способ изображения поверхности сферы или эллипсоида на плоскости, определенный математически называется

- Вариант №1:** картографической проекцией; - Правильный ответ
- Вариант №2:** ортогональной проекцией;
- Вариант №3:** горизонтальной проекцией;
- Вариант №4:** центральной проекцией;

---

**Вопрос №3** Поперечный масштаб с дробным основанием называется:

- Вариант №1:** линейным;
- Вариант №2:** переходным; - Правильный ответ
- Вариант №3:** численным;
- Вариант №4:** графическим;

---

**Вопрос №4** Что называется визирной осью зрительной трубы?

- Вариант №1:** Линия, соединяющая центр сетки нитей и оптический центр объектива; Правильный ответ
- Вариант №2:** Линия, соединяющая центр сетки нитей и оптический центр окуляра;

---

**Вопрос №5** Ошибка изображения рельефа равна:

- Вариант №1:**  $0.3 \cdot h$ ; - Правильный ответ
- Вариант №2:**  $0.1 \cdot h$ ;
- Вариант №3:**  $0.2 \cdot h$ ;
- Вариант №4:**  $0.9 \cdot h$ ;

---

**Вопрос №6** Для прямой геодезической задачи характерно

- Вариант №1:** вычисление прямоугольных координат определяемого пункта; - Правильный ответ
- Вариант №2:** вычисление дирекционного угла и длин линий между пунктами с известными прямоугольными координатами;
- Вариант №3:** вычисление горизонтального угла и расстояния;

---

**Вопрос №7** Формула вычисления цены деления планиметра способом А.Н. Савича имеет вид:

- Вариант №1:**  $c = (t_i + p_0) / (\Delta N_{ui} \cdot \Delta N_{di})$ ;
- Вариант №2:**  $c = (t_i + p_0) / (\Delta N_{ui} + \Delta N_{di})$ ;
- Вариант №3:**  $c = (t_i \cdot p_0) / (\Delta N_{ui} \cdot \Delta N_{di})$ ;
- Вариант №4:**  $c = (t_i \cdot p_0) / (\Delta N_{ui} + \Delta N_{di})$ ; Правильный ответ

---

**Вопрос №8** Точность плана составляет:

- Вариант №1:** 0.5 мм; Правильный ответ
- Вариант №2:** 0.1 мм;
- Вариант №3:** 1 мм;
- Вариант №4:** 0.2 мм;

---

**Вопрос №9** Какой вид нивелирования осуществляется нивелиром?

**Вариант №1:** гидростатическое нивелирование;

**Вариант №2:** геометрическое нивелирование; **Правильный ответ**

**Вариант №3:** тригонометрическое нивелирование;

**Вариант №4:** барометрическое нивелирование;

---

**Вопрос №10** Наиболее точным методом определения относительной ошибки площади является:

**Вариант №1:** "способ Савича"; **Правильный ответ**

**Вариант №2:** двукратный обвод участка;

**Вариант №3:** четырехкратный обвод участка;

---

**Вопрос №11** Какие пункты определены с наибольшей точностью?

**Вариант №1:** Пункты триангуляции; - **Правильный ответ**

**Вариант №2:** Пункты трилатерации; - **Правильный ответ**

**Вариант №3:** Пункты полигонометрии 4 класса;

**Вариант №4:** Пункты теодолитного хода;

---

**Вопрос №12** Относительное искажение площади участка зависит от:

**Вариант №1:** угла наклона; - **Правильный ответ**

**Вариант №2:** формы участка;

**Вариант №3:** расположение участка в плоскости;

---

**Вопрос №13** Какой способ изображения рельефа применяется на мелкомасштабных картах?

**Вариант №1:** Способ штриховки;

**Вариант №2:** Перспективный способ;

**Вариант №3:** Способ отметок;

**Вариант №4:** Способ отмывки; **Правильный ответ**

**Вариант №5:** Способ горизонталей;

---

**Вопрос №14** Какое из свойств случайных ошибок определено не верно?

**Вариант №1:** положительные и отрицательные случайные ошибки равновероятны;

**Вариант №2:** малые по абсолютной величине случайные ошибки встречаются реже, чем большие; - **Правильный ответ**

**Вариант №3:** среднее арифметическое случайных ошибок стремится к нулю при неограниченном возрастании числа измерений;

**Вариант №4:** при данных условиях измерений абсолютные значения случайных ошибок не превосходят некоторого предела;

---

**Вопрос №15** Невыполнение главного условия нивелира влечет за собой ошибку  $x$ , которая вычисляется по формуле:

**Вариант №1:**  $x = 0.5*(i_1 - i_2) + 0.5*(b_1 - b_2)$ ;

**Вариант №2:**  $x = 0.5*(i_1 + i_2) - 0.5*(b_1 + b_2)$ ; - **Правильный ответ**

**Вариант №3:**  $x = 0.5*(b_1 + b_2) - 0.5*(i_1 + i_2)$ ;

**Вариант №4:**  $x = 0.5*(i_1 + i_2) / 0.5*(b_1 + b_2)$ ;

---

**Вопрос №16** При тахеометрической съемке измеряют:

**Вариант №1:** горизонтальный угол; **Правильный ответ**

**Вариант №2:** угол наклона; - **Правильный ответ**

**Вариант №3:** превышение;

**Вариант №4:** дальномерное расстояние; - **Правильный ответ**

**Вариант №5:** горизонтальное проложение;

---

**Вопрос №17** Установкой трубы по глазу добиваются

**Вариант №1:** четкого изображения сетки нитей; - **Правильный ответ**

**Вариант №2:** четкого изображения предмета;

---

**Вопрос №18** Какова в теодолитном ходе минимальная величина относительной ошибки измерения расстояний?

- Вариант №1:** 1/1000; -
- Вариант №2:** 1/3000; - Правильный ответ
- Вариант №3:** 1/4000;
- Вариант №4:** 1/5000;

**Вопрос №19** Точность графических построений оценивается величиной:

- Вариант №1:** 0.5 мм;
- Вариант №2:** 0.01 мм;
- Вариант №3:** 0.1 см;
- Вариант №4:** 0.1 мм; -Правильный ответ

**Вопрос №20** Данная формула  $\left(\frac{m_F}{F}\right)^2 = \left(\frac{m_x}{x}\right)^2 + \left(\frac{m_y}{y}\right)^2 + \left(\frac{m_z}{z}\right)^2$  определяет:

- Вариант №1:** относительную ошибку функции;Правильный ответ
- Вариант №2:** среднее арифметическое;
- Вариант №3:** простую арифметическую середину

**Вопрос №21** В формуле вычисления невязки  $f_{ред} = 50 \text{ мм} * \sqrt{L \text{ км}}$  L это:

- Вариант №1:** Длина минимальной стороны;
- Вариант №2:** Длина средней стороны;
- Вариант №3:** Длина всего хода; - Правильный ответ

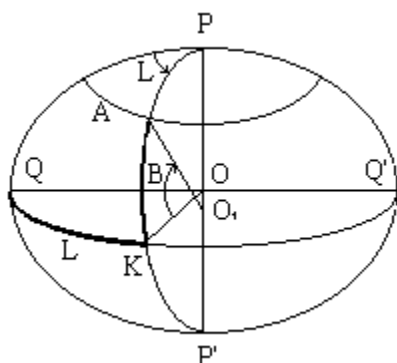
**Вопрос №22** Главное условие применения геометрического способа?

- Вариант №1:** Наличие видимости внутри участка; - Правильный ответ
- Вариант №2:** Отсутствие угловых измерений;
- Вариант №3:** Четное число сторон;

**Вопрос №23** Разность между практическим и теоретическим значением определяемой величины называется

- Вариант №1:** Невязкой; - Правильный ответ
- Вариант №2:** Поправкой;
- Вариант №3:** Ошибкой в измерениях;

**Вопрос №24** На представленном рисунке двугранный угол между плоскостью начального меридиана и плоскостью меридиана точки, есть:



- Вариант №1:** Геодезическая долгота точки. - Правильный ответ
- Вариант №2:** Геодезическая широта точки.

**Вопрос №25** В формуле определения увеличения трубы способом Галилея N это

- Вариант №1:** число делений рейки видимых вооруженным глазом;
- Вариант №2:** число делений рейки видимых невооруженным глазом; - Правильный ответ



---

**Вопрос №26** Нестандартный масштаб характерен для:

- Вариант №1:** Поперечного масштаба;
  - Вариант №2:** Линейного масштаба;
  - Вариант №3:** Численного масштаба;
  - Вариант №4:** Переходного масштаба; - Правильный ответ
- 

## **Спутниковые системы и технологии позиционирования**

**Вопрос №1** При кодовых измерениях используются:

- Вариант №1:** немодулированные колебания;
  - Вариант №2:** модулированные колебания; - Правильный ответ
- 

**Вопрос №2** Допплеровский сдвиг частоты радиоволн, излучаемых спутником, позволяет определять:

- Вариант №1:** скорость электромагнитных волн;
  - Вариант №2:** радиальную скорость спутника; - Правильный ответ
  - Вариант №3:** время распространения спутникового сигнала;
- 

**Вопрос №3** Дифференциальные поправки передаются на подвижной приемник:

- Вариант №1:** со спутников;
  - Вариант №2:** с базовой станции; - Правильный ответ
  - Вариант №3:** с центральной станции наземного управляющего комплекса;
- 

**Вопрос №4** При использовании в спутниковых измерениях разностно-дальномерного метода сколько требуется последовательных положений спутника для определения местоположения приемника? Отметьте необходимое число.

- Вариант №1:** 2; -
  - Вариант №2:** 3;
  - Вариант №3:** 4; - Правильный ответ
  - Вариант №4:** 5;
  - Вариант №5:** 6;
- 

**Вопрос №5** Неопределенность фазового центра антенны характеризуется ошибкой порядка:

- Вариант №1:** нескольких дециметров;
  - Вариант №2:** нескольких сантиметров;
  - Вариант №3:** нескольких миллиметров; - Правильный ответ
- 

**Вопрос №6** Интегральный доплеровский счет - это:

- Вариант №1:** счет периодов доплеровской частоты за интервал времени, в течение которого спутник переместился по орбите из одной точки в другую; - Правильный ответ
  - Вариант №2:** счет периодов доплеровской частоты за интервал в 1 час;
  - Вариант №3:** счет периодов доплеровской частоты за время, в течение которого расстояние между спутником и приемником изменилось на 10 км;
- 

**Вопрос №7** Когда началась разработка глобальных систем?

- Вариант №1:** в 70-х годах XX столетия; - Правильный ответ
  - Вариант №2:** после 1985 года;
  - Вариант №3:** примерно 5-6 лет назад;
- 

**Вопрос №8** Навигационным сообщением модулируется:

- Вариант №1:** только несущая L1;
- Вариант №2:** только несущая L2;

**Вариант №3:** обе несущих L1 и L2; - Правильный ответ

---

**Вопрос №9:** Период вращения Земли (сутки) определяется более точно:

**Вариант №1:** из наблюдений Солнца;

**Вариант №2:** из наблюдений звезд; - Правильный ответ

---

**Вопрос №10** Точность фазового светодальномера увеличивается:

**Вариант №1:** с увеличением интенсивности излучения;

**Вариант №2:** с увеличением длины волны излучения;

**Вариант №3:** с увеличением частоты модуляции; - Правильный ответ

---

**Вопрос №11:** Фазовая скорость - это скорость распространения:

**Вариант №1:** фазы огибающей при модуляции колебания;

**Вариант №2:** фазы волны строго одной частоты; - Правильный ответ

---

**Вопрос №12** Дифференциальный способ абсолютных определений относится:

**Вариант №1:** к геодезическому режиму работы;

**Вариант №2:** к навигационному режиму работы; - Правильный ответ

---

**Вопрос №13** Всемирным временем называется:

**Вариант №1:** местное среднее время на Пулковском меридиане;

**Вариант №2:** местное среднее время на Гринвичском меридиане; - Правильный ответ

---

**Вопрос №14** Инициализация - это:

**Вариант №1:** определение целого числа  $N$  в во вторых (двойных) фазовых разностях; - ответ

**Вариант №2:** исключение числа  $N$  из третьих (тройных) фазовых разностей;

---

**Вопрос №15** В последнем поколении лазерных спутниковых дальномеров используются:

**Вариант №1:** наносекундные лазеры;

**Вариант №2:** пикосекундные лазеры; - Правильный ответ

**Вариант №3:** фемтосекундные лазеры;

---

## Высшая геодезия

**Вопрос №1:** Какие из следующих величин относятся к исходным геодезическим данным?

**Вариант №1:** Широта начального пункта - Правильный ответ

**Вариант №2:** Долгота начального пункта - Правильный ответ

**Вариант №3:** Высота начального пункта - Правильный ответ

**Вариант №4:** Начальный азимут - Правильный ответ

---

**Вопрос №2:** Каким условиям должен удовлетворять референц-эллипсоид?

**Вариант №1:** Малая полуось эллипсоида должна быть параллельна оси вращения Земли, а плоскость начального меридиана должна быть параллельна плоскости начального астрономического меридиана; - Правильный ответ

**Вариант №2:** Большая полуось эллипсоида должна быть параллельна оси вращения Земли, а плоскость начального меридиана должна быть параллельна плоскости геодезического меридиана;

**Вариант №3:** Поверхность эллипсоида должна находиться как можно ближе к той части поверхности геоида, на которой расположена сеть; - Правильный ответ

**Вариант №4:** Поверхность эллипсоида должна совпадать с той частью поверхности геоида, на которой расположена сеть;

---

**Вопрос №3:** Отметьте верные формулировки формул связи между прямоугольными и геодезическими координатами?

Вариант №1:  $x = (N + H) \cdot \cos B \cdot \cos L$ ; - Правильный ответ

Вариант №2:  $y = (N + H) \cdot \sin B \cdot \cos L$ ;

Вариант №3:  $y = (N + H) \cdot \cos B \cdot \sin L$  - Правильный ответ

Вариант №4:  $x = (N + H) \cdot \cos B \cdot \cos L$ ;

Вариант №5:  $z = [N \cdot (1 - e^2) + H] \cdot \sin B$  - Правильный ответ

Вариант №6:  $z = [N \cdot (1 + e^2) - H] \cdot \cos B$

---

**Вопрос №4:** Каким условиям должен удовлетворять общий земной эллипсоид?

Вариант №1: Малая полуось эллипсоида должна совпадать с осью вращения Земли; - Правильный ответ

Вариант №2: Центр эллипсоида должен совпадать с центром масс Земли; - Правильный ответ

Вариант №3: Большая полуось эллипсоида должна совпадать с осью вращения Земли;

Вариант №4: Малая полуось эллипсоида должна быть параллельна оси вращения Земли;

Вариант №5: Центр эллипсоида должен быть как можно ближе к центру масс Земли

Вариант №6:

---

**Вопрос №5:** Изменяются ли прямоугольные координаты одной и той же точки земной поверхности, если сдвинуть или развернуть эллипсоид относительно его первоначального положения?

Вариант №1: Да; - Правильный ответ

Вариант №2: Нет.

---

**Вопрос №6:** В каком из способов ориентирования используются следующие формулы

$$B_0 = \lambda_0 - \lambda_0^* \quad L_0 = \lambda_0 - \lambda_0^* \cdot \sec \mu_0 \quad ?$$

Вариант №1: В способе ориентирования по одному астрономическому пункту;

Вариант №2: В способе ориентирования по многим астрономическим пунктам - Правильный ответ;

Вариант №3: В способе ориентирования по нескольким геодезическим пунктам;;

Вариант №4: В способе ориентирования по двум геодезическим пунктам .

---

**Вопрос №7:** Отметьте верные обозначения для формулы связи координат

$$z = [N \cdot (1 - e^2) + H] \cdot \sin B \quad ?$$

Вариант №1:  $e$  - эксцентриситет эллипсоида,  $N$  - радиус кривизны 1-го вертикала; - Правильный ответ

Вариант №2:  $e$  - число Эйлера,  $N$  - радиус кривизны 1-го вертикала;

Вариант №3: эксцентриситет эллипсоида, - радиус кривизны меридиана;

---

**Вопрос №8:** При ориентировании эллипсоида по одному астрономическому пункту, что означает равенство  $W_0 = \varphi$  (о) ?

Вариант №1: Равенство геодезической и нормальной высот; - Правильный ответ

Вариант №2: Параллельность малой полуоси и оси вращения Земли;;

Вариант №3: Совпадение геодезического и астрономического меридианов.

---

**Вопрос №9:** Какой из следующих методов ориентирования является наиболее точным?

- Вариант №1:** Ориентирование по многим астрономическим пунктам; - Правильный ответ  
**Вариант №2:** Ориентирование по одному астрономическому пункту;  
**Вариант №3:** Ориентирование по двум геодезическим пунктам;  
**Вариант №4:** Ориентирование по нескольким геодезическим пунктам.
- 

**Вопрос №10:** С какого года в РФ вводится система координат СК-95 ?

- Вариант №1:** 2002; - Правильный ответ  
**Вариант №2:** 2004;  
**Вариант №3:** 2003.
- 

**Вопрос №11** К какой кривой относится нормальная кривизна ?

- Вариант №1:** Плоской;  
**Вариант №2:** Пространственной (двойкой кривизны);  
**Вариант №3:** Проекция пространственной кривой на нормальную плоскость;- Правильный ответ
- 

**Вопрос №12 :** Как называется поверхность эллипсоида с определенными параметрами, принятая для определения координат точек земной поверхности?

- Вариант №1:** Поверхность относимости; - Правильный ответ  
**Вариант №2:** Эллипсоид вращения;  
**Вариант №3:** Геоид;  
**Вариант №4:** Уровенная поверхность;
- 

**Вопрос №13** Направление отвеса используется для установления в каждой точке...

- Вариант №1:** системы пространственных полярных координат; - Правильный ответ  
**Вариант №2:** системы плоских прямоугольных координат;  
**Вариант №3:** системы сферических координат;  
**Вариант №4:** системы геодезических координат;
- 

**Вопрос №14** Какой линией изобразится нормальное сечение на касательной плоскости ?

- Вариант №1:** Окружностью;  
**Вариант №2:** Эллипсом;  
**Вариант №3:** Прямой;Правильный ответ
- 

**Вопрос №15** Как называется воображаемая поверхность, всюду перпендикулярная к отвесным линиям?

- Вариант №1:** Эллипсоид;  
**Вариант №2:** Геоид;  
**Вариант №3:** Уровенная поверхность; - Правильный ответ
- 

**Вопрос №16** Как называется след пересечения нормальной плоскости с поверхностью эллипсоида?

- Вариант №1:** Геодезическая линия;  
**Вариант №2:** Нормальное сечение; - Правильный ответ  
**Вариант №3:** Кривизна сечения;
- 

**Вопрос №17** Как называется кривизна проекции кривой на касательную плоскость?

- Вариант №1:** Геодезическая кривизна; - Правильный ответ  
**Вариант №2:** Геодезическая линия;  
**Вариант №3:** Нормальная кривизна;  
**Вариант №4:** Нормальное сечение;
- 

**Вопрос №18** К какой кривой относится геодезическая кривизна ?

- Вариант №1:** Плоской;

**Вариант №2:** Пространственной (двойкой кривизны);

**Вариант №3:** Проекция пространственной кривой на касательную плоскость; - Правильный ответ

## Основы кадастра недвижимости

**Вопрос №1** Основными целями подпрограммы "Создание системы кадастра недвижимости (2006 - 2011 годы)" являются:

**Вариант №1:** совершенствование системы налогового администрирования, создание полного и достоверного источника информации, используемого в целях налогообложения; - Правильный ответ

**Вариант №2:** создание системы государственного кадастра недвижимости на территории всей Российской Федерации;

**Вариант №3:** совершенствование государственных услуг, оказываемых организациям и гражданам, а также органам государственной власти и органам местного самоуправления; - Правильный ответ

**Вариант №4:** создание системы налогообложения объектов недвижимости на основе системы ведения государственного кадастра недвижимости;

**Вариант №5:** создание условий обеспечения государственных гарантий прав собственности и иных вещных прав на недвижимое имущество; - Правильный ответ

---

**Вопрос №2** Взимается ли плата на исправление технических ошибок?

**Вариант №1:** да, если она произошла по вине правообладателя;

**Вариант №2:** да;

**Вариант №3:** нет, если иное не регламентируется действующим законодательством;

**Вариант №4:** нет; - Правильный ответ

---

**Вопрос №3** Укажите характеристику, которая не является индивидуализирующей характеристикой правовой зоны.

**Вариант №1:** вид правовой зоны.

**Вариант №2:** описание границы правовой зоны.

**Вариант №3:** реквизиты документа и источник опубликования нормативного правового акта об установлении правовой зоны.

**Вариант №4:** учетный номер Правильный ответ

---

**Вопрос №4** Продолжите определение: Государственный кадастр недвижимости содержит сведения о...

**Вариант №1:** всех объектах кадастрового учета и кадастровом делении Российской Федерации в виде систематизированного по установленной форме свода записей об объектах кадастрового учета - Правильный ответ

**Вариант №2:** всех объектах кадастрового учета Российской Федерации в виде систематизированного по установленной форме свода записей об объектах кадастрового учета

**Вариант №3:** кадастровом делении Российской Федерации в виде систематизированного по установленной форме свода записей об объектах кадастрового учета

---

**Вопрос №5** В каких случаях формирование объектов кадастрового учета является обязательным?

**Вариант №1:** при проведении государственного кадастрового учета недвижимого имущества и правовых зон; - Правильный ответ

**Вариант №2:** в случае отмены актов органов государственной власти и местного самоуправления, установивших правовые зоны;

**Вариант №3:** при внесении изменений и дополнений в сведения о недвижимом имуществе, учтенном в Государственном кадастре недвижимости; - Правильный ответ

**Вариант №4:** при изменении категории и вида разрешенного использования земельного участка;

**Вариант №5:** в случае сноса в установленном порядке находящегося на таком земельном участке здания либо сооружения;

**Вариант №6:** при изменении адреса и назначения объекта капитального строительства или помещения;

---

**Вопрос №6** Какие характеристики объекта устанавливаются при проведении технической инвентаризации?

**Вариант №1:** количественные;

**Вариант №2:** качественные;

**Вариант №3:** правовые;

**Вариант №4:** количественные и качественные; - Правильный ответ

**Вариант №5:** количественные, качественные и правовые;

**На ответ потрачено:** 15 сек.

---

**Вопрос №7** Каким путем передаются заинтересованным лицам сведения государственного земельного кадастра, подготовленные и удостоверенные должностным лицом?

**Вариант №1:** лично; - Правильный ответ

**Вариант №2:** почтовым отправлением; - Правильный ответ

**Вариант №3:** курьерской службой;

---

**Вопрос №8** Кому сведения государственного земельного кадастра предоставляются бесплатно?

**Вариант №1:** правообладателю земельного участка; - Правильный ответ

**Вариант №2:** налоговым органам в пределах территории, находящейся под их юрисдикцией; Правильный ответ

**Вариант №3:** судам и правоохранительным органам, имеющим в производстве дела, связанные с данным земельным участком; Правильный ответ

**Вариант №4:** органам, осуществляющим государственную регистрацию прав на недвижимое имущество и сделок с ним; - Правильный ответ

**Вариант №5:** лицам, имеющим право на наследование земельного участка; Правильный ответ

**Вариант №6:** всем заявителям;

**Вариант №7:** бесплатное предоставление сведений не производится;

---

**Вопрос №9** На какой основе проводится первичная инвентаризация объектов недвижимости?

**Вариант №1:** на платной основе; - Правильный ответ

**Вариант №2:** на бесплатной основе;

**Вариант №3:** оплачиваются только специальные работы;

---

**Вопрос №10** В какой срок, со дня завершения строительства недвижимого имущества, необходимо обратиться с заявлением о проведении государственного кадастрового учета?

**Вариант №1:** 3 месяца; - Правильный ответ

**Вариант №2:** 2 месяца;

**Вариант №3:** 1 месяц;

**Вариант №4:** 30 календарных дней;

**Вариант №5:** 30 рабочих дней;

---

**Вопрос №11** Продолжите фразу: В случае несоответствия сведений на электронном носителе и на бумажном носителе, предпочтение отдаётся...

**Вариант №1:** сведениям на бумажном носителе. - Правильный ответ

**Вариант №2:** сведениям на электронных носителях.

**Вариант №3:** сведениям, полученным с бумажных носителей после их корректировки с учётом сведений электронных носителей

---

**Вопрос №12** Какие из перечисленных процедур относятся к технологическим процессам централизованного ведения ГЗК ?

**Вариант №1:** государственный кадастровый учёт земельных участков; - Правильный ответ

**Вариант №2:** предоставление сведений ЕГРЗ; - Правильный ответ

**Вариант №3:** государственный кадастровый учёт изменений сведений о земельных участках; - Правильный ответ

**Вариант №4:** отражение сведений о государственной регистрации прав; - Правильный ответ

---

**Вопрос №13** Продолжите фразу: "Сведения Государственного кадастра недвижимости о кадастровом делении территории..."

**Вариант №1:** являются закрытыми сведениями.

**Вариант №2:** подлежат обязательному опубликованию. - Правильный ответ

---

**Вопрос №14** Возможно ли рассмотрение технической ошибки в суде?

**Вариант №1:** да; Правильный ответ

**Вариант №2:** нет;

**Вариант №3:** нет, если иное не регулируется действующим законодательством;

---

**Вариант №4:** да, если ошибка обнаружена в срок не более 3х месяцев с момента проведения государственной регистрации прав;

**Вариант №5:** да, если ошибка обнаружена в срок не более 6ти месяцев с момента постановки на государственный кадастровый учёт;

---

**Вопрос №15** Каким путем передаются заинтересованным лицам сведения государственного земельного кадастра, подготовленные и удостоверенные должностным лицом?

**Вариант №1:** лично; - Правильный ответ

**Вариант №2:** почтовым отправлением; Правильный ответ

**Вариант №3:** курьерской службой;

---

## Геодезические работы при ведении кадастра

**Вопрос №1** Какая особенность у DGPS?

**Вариант №1:** необходимость передачи дифференциальных поправок от базового приемника к определяемому; - Правильный ответ

**Вариант №2:** низкая помехозащищенность ;

**Вариант №3:** неудобность в использовании;

**Вариант №4:** необходимость видимость пункта, на котором установлен определяемый приемник;

**Вариант №5:** зависимость от природных условий;

---

**Вопрос №2** Для чего создаются опорные межевые сети?

**Вариант №1:** мониторинг земель; - Правильный ответ

**Вариант №2:** координатного обеспечения государственного земельного кадастра; - Правильный ответ

**Вариант №3:** основа топографических съемок;

**Вариант №4:** выноса точек в натуру;

---

**Вопрос №3** На какие типы подразделяется граница?

**Вариант №1:** естественная; - Правильный ответ

**Вариант №2:** условная; - Правильный ответ

**Вариант №3:** основная;

**Вариант №4:** главная;

**Вариант №5:** вспомогательная;

---

**Вопрос №4** Палетка может быть:

**Вариант №1:** квадратная; - Правильный ответ

**Вариант №2:** параллельная; - Правильный ответ

**Вариант №3:** масштабная; - Правильный ответ

**Вариант №4:** круглая;

---

**Вопрос №5** Какова точность абсолютного статического метода?

**Вариант №1:** 5-10м; - Правильный ответ

**Вариант №2:** 1-5м;

**Вариант №3:** 10-25м;

**Вариант №4:** 25-30м;

---

**Вопрос №6** Какова густота геодезической сети города в крупных городах?

**Вариант №1:** 12-20 на 1км; Правильный ответ

**Вариант №2:** 8-12 на 1км;

**Вариант №3:** 20-24 на 1км;

**Вариант №4:** 4-8 на 1км;

---

**Вопрос №7** Что можно отнести к естественным границам?

**Вариант №1:** бровка оврага; - Правильный ответ

**Вариант №2:** водоток лещины; - Правильный ответ

---

**Вариант №3:** стены капитальных строений; - Правильный ответ

**Вариант №4:** линии электропередач;

---

**Вопрос №8** Какие особенности у местных систем координат?

**Вариант №1:** трехградусные зоны; - Правильный ответ

**Вариант №2:** проекция Гаусса; - Правильный ответ

**Вариант №3:** переход от СК-42 по закрытым формулам; - Правильный ответ

**Вариант №4:** отсутствие поправки за кривизну земли;

---

**Вопрос №9** Что является базовой основой геодезических работ?

**Вариант №1:** проект; - Правильный ответ

**Вариант №2:** план;

**Вариант №3:** межевое дело;

**Вариант №4:** землеустроительный чертеж;

---

**Вопрос №10** Какие приборы используются при механическом способе измерения площадей?

**Вариант №1:** планиметр; - Правильный ответ

**Вариант №2:** палетка; - Правильный ответ

**Вариант №3:** масштабная линейка; - Правильный ответ

**Вариант №4:** измеритель; - Правильный ответ

**Вариант №5:** буссоль;

---

**Вопрос №11** Сколько зон в проекции Гаусса-Крюгера?

**Вариант №1:** 60 - Правильный ответ

**Вариант №2:** 40

**Вариант №3:** 80

**Вариант №4:** 30

---

**Вопрос №12** При восстановлении на местности границ объекта землеустройства из состава материалов межевания могут исключаться:

**Вариант №1:** документы, подтверждающие факт извещения (вызова) лиц, права которых могут быть затронуты при проведении межевания; - Правильный ответ

**Вариант №2:** доверенности уполномоченных лиц на участие в межевании; - Правильный ответ

**Вариант №3:** акт (акты) согласования границ объекта землеустройства; - Правильный ответ

**Вариант №4:** каталоги (списки) координат межевых знаков объекта землеустройства в местной системе координат; - Правильный ответ

**Вариант №5:** карта (план) границ объекта землеустройства; - Правильный ответ

**Вариант №6:** задание на выполнение работ;

**Вариант №7:** технический проект;

---

**Вопрос №13** Что может служить геодезическим обоснованием при выносе в натуру границ землепользования?

**Вариант №1:** триангуляция; - Правильный ответ

**Вариант №2:** трилатерация; - Правильный ответ

**Вариант №3:** линейно-угловые сети; - Правильный ответ

**Вариант №4:** теодолитные ходы; - Правильный ответ

**Вариант №5:** полигонометрия; - Правильный ответ

**Вариант №6:** нивелирные ходы;

---

**Вопрос №14** В каких случаях применяется палетка?

**Вариант №1:** для определения площадей небольших криволинейных участков; - Правильный ответ

**Вариант №2:** для определения площадей небольших участков; - Правильный ответ

**Вариант №3:** для определения площадей больших криволинейных участков;

**Вариант №4:** только для определения площадей прямых участков;

---



**Вопрос №15** Какие действия включает в себя процесс установления границ отвода?

**Вариант №1:** составление технического (рабочего) проекта отвода ; Правильный ответ

**Вариант №2:** подготовку данных для перенесения проекта в натуру ; Правильный ответ

**Вариант №3:** закрепление поворотных точек границы межевými знаками; Правильный ответ

**Вариант №4:** вычисление площади участка;

---

**Вопрос №16** Как определяется площадь объекта землеустройства?

**Вариант №1:** по координатам поворотных точек; - Правильный ответ

**Вариант №2:** по карте;

**Вариант №3:** берется из технического проекта;

---

**Вопрос №17** Какие приборы могут применяться при выполнении кадастровой съемки?

**Вариант №1:** теодолит; (верный) - Правильный ответ

**Вариант №2:** тахеометр; (верный) - Правильный ответ

**Вариант №3:** нивелир;

**Вариант №4:** светодальномер;

---

**Вопрос №18** Полукинематический метод это:

**Вариант №1:** комбинация статического и кинематического; - Правильный ответ

**Вариант №2:** комбинация полукинематического и безостановочного;

**Вариант №3:** комбинация псевдокинематического и кинематического;

**На ответ потрачено:** 19 сек.

---

**Вопрос №19** Чему равна точность взаимного положения смежных пунктов в городской геодезической сети?

**Вариант №1:** 1-2см; Правильный ответ

**Вариант №2:** 0,5-1см;

**Вариант №3:** 1,5-2,5см;

**Вариант №4:** 2-2,5см;

---

**Вопрос №20** Что показывается на карте (плане) границ объекта землеустройства?

**Вариант №1:** кадастровый номер земельного участка или название муниципального образования или другого административно - территориального образования; - Правильный ответ

**Вариант №2:** границы объекта землеустройства и номера межевых знаков; - Правильный ответ

**Вариант №3:** размеры объекта землеустройства в виде площади, дирекционных углов и горизонтальных проложений; - Правильный ответ

**Вариант №4:** описание границ смежных земель (описание смежеств); - Правильный ответ

**Вариант №5:** выходы координатной сетки; - Правильный ответ

**Вариант №6:** направление "Юг - Север"; - Правильный ответ

**Вариант №7:** роза ветров;

**Вариант №8:** численный масштаб; - Правильный ответ

---

**Вопрос №21** Сколько градусов в зоне по проекции Гаусса-Крюгера?

**Вариант №1:** 6 - Правильный ответ

**Вариант №2:** 3 - Правильный ответ

**Вариант №3:** 4

**Вариант №4:** 60

---

## Подготовка топографических карт и планов

**Вопрос №1** Добавки в акварельных красках

**Вариант №1:** глицерин - Правильный ответ

**Вариант №2:** бычья желчь - Правильный ответ

**Вариант №3:** парафин

---

**Вопрос №2** Для чего в акварельную краску вводят специальные добавки?

**Вариант №1:** для получения ровной краски - Правильный ответ

**Вариант №2:** для получения окраски с пятнами и разводами

---

**Вопрос №3** От чего зависит прозрачность акварели?

**Вариант №1:** от тонкости размола пигмента - Правильный ответ

**Вариант №2:** от устойчивости красящих веществ

**Вариант №3:** от химической стойкости

---

**Вопрос №4** Какое вещество предохраняет краску от загнивания?

**Вариант №1:** крахмал

**Вариант №2:** фенол - Правильный ответ

**Вариант №3:** мед

---

**Вопрос №5** Состав акварельных красок.

**Вариант №1:** красящее вещество, канцелярский клей, связующие вещества

**Вариант №2:** добавки, красящее вещество, связующие вещества - Правильный ответ

---

**Вопрос №6** Красящие вещества, входящие в состав акварельных красок.

**Вариант №1:** красители - Правильный ответ

**Вариант №2:** пигменты - Правильный ответ

**Вариант №3:** фарбласти -

---

**Вопрос №7** Какие краски применяются в топографическом черчении?

**Вариант №1:** акварельные - Правильный ответ

**Вариант №2:** масляные

**Вариант №3:** клеевые

---

**Вопрос №8** Какое красящее вещество полностью растворимо в воде?

**Вариант №1:** пигмент

**Вариант №2:** фарблак

**Вариант №3:** краситель - Правильный ответ

---

**Вопрос №9** Связующие вещества в акварельных красках.

**Вариант №1:** растительный клей - Правильный ответ

**Вариант №2:** канцелярский клей

**Вариант №3:** вода

---

**Вопрос №10** Чем разводят акварельные краски?

**Вариант №1:** спиртом

**Вариант №2:** водой - Правильный ответ

**Вариант №3:** ацетоном

---

## **Теория математической обработки геодезических измерений (ТМОГИ)**

**Вопрос №1** Верно ли утверждение, что постоянный множитель можно выносить за знак дисперсии?

**Вариант №1:** да

**Вариант №2:** нет

**Вариант №3:** да, но нужно возвести множитель в квадрат - Правильный ответ

---

**Вопрос №2:** Корреляционный момент  $\rho_{XY}$  случайных величин  $X$  и  $Y$

**Вариант №1:** есть математическое ожидание произведения отклонений этих величин - - Правильный ответ

**Вариант №2:** для дискретных и для непрерывных случайных величин вычисляется по одной и той же формуле

**Вариант №3:** нужен, чтобы охарактеризовать связь между случайными величинами  $X$  и  $Y$  - - Правильный ответ

**Вариант №4:** равен нулю, если случайные величины зависимы

**Вариант №5:** не имеет размерность

---

**Вопрос №3** за вероятнейшее значение измеряемой величины при равноточных наблюдениях следует принимать

**Вариант №1:** арифметическую середину - Правильный ответ

**Вариант №2:** средняя квадратическая погрешность

**Вариант №3:** предельную погрешность

**Вариант №4:** среднюю арифметическую величину из всех погрешностей измерения -

---

**Вопрос №4** Неопределенные множители, которые используют в методе Лагранжа, в геодезии называют

**Вариант №1:** коррелатами - - Правильный ответ

**Вариант №2:** параметрами

**Вариант №3:** невязками

**Вариант №4:** поправками

**Вариант №5:** переменными

**На ответ потрачено:** 22 сек.

---

**Вопрос №5** Кривая нормального распределения при математическом ожидании  $M\Delta = 0$  носит название

**Вариант №1:** кривой Гаусса - Правильный ответ

**Вариант №2:** кривой Лагранжа

**Вариант №3:** кривой Тейлора

**Вариант №4:** кривой Муавра – Лапласа

**На ответ потрачено:** 9 сек.

---

**Вопрос №6** Какие из перечисленных ниже утверждений верны

**Вариант №1:** в коррелятном способе - составляют параметрические уравнения связи

**Вариант №2:** в коррелятном способе - для оценки точности уравненных величин составляют весовую функцию -

**Вариант №3:** в коррелятном способе - в нормальных уравнениях свободные члены - невязки условных уравнений поправок - Правильный ответ

**Вариант №4:** в параметрическом способе - число параметров равно числу необходимых измерений - Правильный ответ

**Вариант №5:** в параметрическом способе - составляют нормальные уравнения коррелят

---

**Вопрос №7** Как называется абсцисса точки, в которой площадь, ограниченная кривой распределения делится пополам?

**Вариант №1:** медиана - Правильный ответ

**Вариант №2:** начальный момент

**Вариант №3:** коэффициент асимметрии

**Вариант №4:** центральный момент

**Вариант №5:** эксцесс

---

**Вопрос №8** Верно ли утверждение, что каждый результат измерений имеет свою ошибку?

**Вариант №1:** да - Правильный ответ

**Вариант №2:** нет

---

**Вопрос №9** Если математическое ожидание ошибки равно нулю, то ее называют

**Вариант №1:** случайной - Правильный ответ

**Вариант №2:** истинной -

**Вариант №3:** средней квадратической

**Вариант №4:** систематической

**Вариант №5:** предельной

---

**Вопрос №10** В класс вошел преподаватель, к вокзалу подъехал поезд. К какому виду событий можно отнести эти два события?

**Вариант №1:** независимые - Правильный ответ

**Вариант №2:** зависимые

**Вариант №3:** совместные

**Вариант №4:** противоположные

---

**Вопрос №11** Верно ли утверждение, что постоянный множитель можно выносить за знак математического ожидания?

**Вариант №1:** да - Правильный ответ

**Вариант №2:** нет

**Вариант №3:** да, но нужно возвести множитель в квадрат -

---

**Вопрос №12** На практике считается, что если для какой – либо случайной величины выполняется правило трех сигм. то

**Вариант №1:** эта случайная величина имеет нормальное распределение - Правильный ответ

**Вариант №2:** эта случайная величина дискретна

**Вариант №3:** эта случайная величина имеет равномерное распределение

**Вариант №4:** все перечисленное верно

**На ответ потрачено:** 1 мин. 9 сек.

---

**Вопрос №13** Какую закономерность в общем виде выражает данная формула  $\Phi_j(Y_1, Y_2, \dots, Y_n) = 0$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ )

**Вариант №1:** условные уравнения связи - Правильный ответ

**Вариант №2:** нормальные уравнения связи

**Вариант №3:** коррелятные уравнения связи

**Вариант №4:** параметрические уравнения связи

---

**Вопрос №14** Погрешности прибора зависят от

**Вариант №1:** точности прибора - Правильный ответ

**Вариант №2:** качества юстировки - Правильный ответ

**Вариант №3:** квалификации наблюдателя

**Вариант №4:** дифракции луча визирования

**Вариант №5:** все перечисленное верно

---

**Вопрос №15** Верно ли утверждение, что математическое ожидание может полностью характеризовать случайный процесс?

**Вариант №1:** да

**Вариант №2:** нет - Правильный ответ

**Вариант №3:** да, но только для дискретной случайной величины

---

**Вопрос №16** В лотерею участвуют 100 билетов. 25 из них выигрышные. Какова вероятность проиграть в этой лотерее?

**Вариант №1:** 0,75 - Правильный ответ

**Вариант №2:** 0,25

**Вариант №3:** 0,5

**Вариант №4:** 1

**Вариант №5:** 0

---

**Вопрос №17** Приблизная (предельная) погрешность. равна половине цены деления шкалы прибора

**Вариант №1:** половине цены деления шкалы прибора - Правильный ответ

**Вариант №2:** одной третьей цены деления шкалы прибора

**Вариант №3:** среднему арифметическому из двух значений, соответствующих соседним делениям шкалы, между которыми заключено истинное значение измеряемой величины

**Вариант №4:** цене деления шкалы прибора

---

**Вопрос №18** Верно ли утверждение, что при решении многих задач удобнее пользоваться

характеристическими функциями, а не законами распределения?

**Вариант №1:** да - Правильный ответ

**Вариант №2:** нет

---

**Вопрос №19** Влияние какой ошибки можно устранить с помощью проведения повторных наблюдений?

**Вариант №1:** грубые - Правильный ответ

**Вариант №2:** систематические

**Вариант №3:** случайные

**Вариант №4:** все перечисленное не верно

---

**Вопрос №20** Представьте, что подбрасываются две монеты. В данном случае возможны следующие комбинации: ГЕРБ-ГЕРБ, ГЕРБ-ЦИФРА, ЦИФРА-ГЕРБ, ЦИФРА-ЦИФРА. Чему равна вероятность появления ЛВУХ ПИФР?

**Вариант №1:** 0.250 - Правильный ответ

**Вариант №2:** 0.275

**Вариант №3:** 0.255

**Вариант №4:** 0.280

---

**Вопрос №21** При выполнении уравнивания коррелятным способом выполняются следующие из перечисленных действий:

**Вариант №1:** составляют независимые условные уравнения связи в количестве равном числу избыточных измерений

**Вариант №2:** условные уравнения связи приводят к линейному виду

**Вариант №3:** для оценки точности уравненных величин составляют весовую функцию

**Вариант №4:** решают нормальные уравнения, получают корреляты и контролируют их

**Вариант №5:** все перечисленное верно - Правильный ответ

---

## Прикладная геодезия

**Вопрос №1** Как называется метод заключенный в определении смещения оползневой точки по изменению направления визирного луча с исходного знака на оползневой?

**Вариант №1:** Лучевой метод; - Правильный ответ

**Вариант №2:** Метод створов;

**Вариант №3:** Метод расстояний;

---

**Вопрос №2** Какой фактор влияет на точность угловых измерений наиболее существенно?

**Вариант №1:** Боковая рефракция; - Правильный ответ

**Вариант №2:** Изменение температуры;

**Вариант №3:** Перефокусировка трубы;

---

**Вопрос №3** Что называется плюсовыми точками?

**Вариант №1:** Точки характерных изгибов рельефа или контурные точки, определяющие пересекаемые трассой сооружения, водотоки, границы угодий и т.д.; - Правильный ответ

**Вариант №2:** Точки оси трассы, предназначенные для закрепления заданного интервала;

**Вариант №3:** Временные точки, вспомогательного назначения;

---

**Вопрос №4** Какова точность выноса в натуру проектной отметки контура водохранилища на застроенной равнинной местности?

**Вариант №1:** 5 см; -Правильный ответ

**Вариант №2:** 16 см;

**Вариант №3:** 3 см;

---

**Вопрос №5** Для определения пространственного смещения оползневых точек выполняют...

**Вариант №1:** фототеодолитную съемку; - Правильный ответ

**Вариант №2:** тригонометрическое нивелирование;

**Вариант №3:** фотограмметрическую съемку;

---

**Вопрос №6** Верно ли утверждение. Стороны рабочей подземной полигонометрии длиннее сторон основной подземной полигонометрии.

**Вариант №1:** Да;

**Вариант №2:** Нет; - Правильный ответ

---

**Вопрос №7** Какова цена деления накладных уровней, которые участвуют в выверке осей цилиндров и корпусов подшипников?

**Вариант №1:** 5 - 10"; - Правильный ответ

**Вариант №2:** 10 - 15";

**Вариант №3:** 15 - 20";

---

**Вопрос №8** По конструктивным признакам бетонные плотины разделяют:

**Вариант №1:** Гравитационные; - Правильный ответ

**Вариант №2:** Арочные; - Правильный ответ

**Вариант №3:** Арочно-гравитационные; - Правильный ответ

**Вариант №4:** Контрфорсные; - Правильный ответ

**Вариант №5:** Мостовые;

---

**Вопрос №9** Перечислите требования к устройству для принудительного центрирования?

**Вариант №1:** Ось, проходящая через перекрестие штрихов и геометрический центр шарика, должна устанавливаться вертикально; - Правильный ответ

**Вариант №2:** Ось посадочной втулки должна совпадать с основной осью вращения теодолита, на визирной марке она должна совпадать с осью симметрии визирной цели; - Правильный ответ

**Вариант №3:** Ось, проходящая через перекрестие штрихов и геометрический центр шарика, должна устанавливаться горизонтально;

**Вариант №4:** Ось посадочной втулки должна быть параллельна основной оси вращения теодолита, на визирной марке она должна быть параллельна оси симметрии визирной цели;

---

**Вопрос №10** Какой способ детальной разбивки кривых является наиболее востребованным?

**Вариант №1:** Способ прямоугольных координат; - Правильный ответ

**Вариант №2:** Способ хорд;

**Вариант №3:** Способ полярных координат;

---

**Вопрос №11** В какой период в районе подземного строительства создается поверхностная разбивочная основа?

**Вариант №1:** До начала горнопроходческих работ; - Правильный ответ

**Вариант №2:** После окончания горнопроходческих работ;

**Вариант №3:** В течение всего периода горнопроходческих работ;

---

**Вопрос №12** Для отложения линейных размеров контактным способом применяют...

**Вариант №1:** нутромеры; - **Ответ тестируемого** - Правильный ответ

**Вариант №2:** штангенциркули;

**Вариант №3:** катетометры;

**Вариант №4:** оптические квадранты;

**На ответ потрачено:** 2 мин. 8 сек.

---

**Вопрос №13** Какой способ наблюдения за деформациями применяют, если основание сооружения закрыто для наблюдений?

**Вариант №1:** Способ горизонтальных углов; - Правильный ответ

**Вариант №2:** Способ вертикального проектирования;

**Вариант №3:** Способ координат;

---

**Вопрос №14** Какова цена деления накладных уровней, которые участвуют в выверке осей цилиндров и корпусов подшипников?

**Вариант №1:** 5 - 10"; - Правильный ответ

**Вариант №2:** 10 - 15";

**Вариант №3:** 15 - 20";

---

**Вопрос №15** Что называется плюсовыми точками?

**Вариант №1:** Точки характерных изгибов рельефа или контурные точки, определяющие пересекаемые трассой сооружения, водотоки, границы угодий и т.д.; - Правильный ответ

**Вариант №2:** Точки оси трассы, предназначенные для закрепления заданного интервала;

**Вариант №3:** Временные точки, вспомогательного назначения;

---

**Вопрос №16** Что называется осью пути?

**Вариант №1:** Ось трассы тоннеля, состоящая из прямых участков и круговых кривых;

**Вариант №2:** Ось трассы, включающая в себя прямые отрезки, переходные и смещенные кривые; - Правильный ответ

---

**Вопрос №17** Какой тип плотин сооружают на горных реках с прочными скальными берегами?

**Вариант №1:** Арочные; - Правильный ответ

**Вариант №2:** Гравитационные;

**Вариант №3:** Арочно-гравитационные;

**Вариант №4:** Контрфорстные;

**Вариант №5:** Мостовые;

---

## Инженерные изыскания для строительства

**Вопрос №1** Геодезическую разбивку и выверку главным образом производят для...

**Вариант №1:** колонн; - Правильный ответ

**Вариант №2:** ригелей;

**Вариант №3:** плит перекрытия;

---

**Вопрос №2** Чему равна средняя квадратическая погрешность в положении отдельных линий между собой и по отношению к контуру сооружений на застроенных территориях?

**Вариант №1:** 0,10...0,15 м; - Правильный ответ

**Вариант №2:** 0,5...0,10 м;

**Вариант №3:** 0,10...0,15 см;

**Вариант №4:** 0,5...0,10 см;

---

**Вопрос №3** В каких случаях целесообразно применять способ наклонного проектирования?

**Вариант №1:** При возведении зданий малой и средней этажности; - Правильный ответ

**Вариант №2:** При наличии больших свободных территорий в границах строительной площадки; - Правильный ответ

**Вариант №3:** При возведении зданий большой этажности;

---

**Вопрос №4** Триангуляцию в качестве исходного построения применяют...

**Вариант №1:** на значительных по площади или протяженности объектах в открытой пересеченной местности; - Правильный ответ

**Вариант №2:** на закрытой местности или застроенной территории.

---

**Вопрос №5:** Что применяется для сбора грунтовых вод?

**Вариант №1:** Дренажи; - Правильный ответ

**Вариант №2:** Водостоки;

**Вариант №3:** Коллекторы;

**Вариант №4:** Водопроводы;

---

**Вопрос №6:** Для каких зданий выполняют исполнительную съемку в местах установки блоков перевязки?

**Вариант №1:** Для зданий высотой до пяти этажей включительно при высоте этажа до 3 м; -

**Правильный ответ**

**Вариант №2:** Для зданий высотой более пяти этажей или зданий с этажами высотой более 3 м;

---

**Вопрос №7:** Какой способ предусматривает разбивку искомой площади на простые геометрические фигуры?

**Вариант №1:** Графический; - Правильный ответ

**Вариант №2:** Аналитический;

**Вариант №3:** Механический;

**Вариант №4:** Планиметрический

---

**Вопрос №8:** В какой период создают плано-высотное геодезическое обоснование местности?

**Вариант №1:** В подготовительный; - Правильный ответ

**Вариант №2:** В съемочный.

---

**Вопрос №9:** Для какого режима наблюдений характерен метод «stopandgo»?

**Вариант №1:** Статика;

**Вариант №2:** Быстрая статика;

**Вариант №3:** Кинематика; - Правильный ответ

---

**Вопрос №10:** Стороны квадратов геодезической строительной сетки составляют...

**Вариант №1:** 100 - 200 м; - Правильный ответ

**Вариант №2:** 10 - 20 м;

**Вариант №3:** 100 - 200 см;

---

**Вопрос №11:** Верно ли утверждение. При определении площади полярным планиметром чем меньше площадь, тем больше относительная погрешность ее определения.

**Вариант №1:** Да; - **Правильный ответ**

**Вариант №2:** Нет;

---

**Вопрос №12:** При разметке навесных панелей на каком расстоянии друг от друга должны располагаться основная и установочные риски?

**Вариант №1:** 100 мм; - Правильный ответ

**Вариант №2:** 1000 мм;

**Вариант №3:** 100 см;

**Вариант №4:** 1000 см;

---

**Вопрос №13:** Какую точность определения местоположения должны обеспечивать спутниковые приемники и методы измерения при применении их для разбивочных работ?

**Вариант №1:** СКО до 2 см; - Правильный ответ

**Вариант №2:** СКО до 2 мм;

**Вариант №3:** СКО до 20 см;

---

**Вопрос №14:** Сколько должно быть дальномерных измерений при спутниковых наблюдениях?

**Вариант №1:** минимум 4; - Правильный ответ

**Вариант №2:** минимум 2;

**Вариант №3:** минимум 3;



**Вопрос №15:** С какой точностью производится предварительная разбивка строительной сетки?

**Вариант №1:** С точностью порядка 1:1000 — 1:2000; - Правильный ответ

**Вариант №2:** С точностью порядка 1:2000 — 1:5000;

**Вариант №3:** С точностью порядка 1:500 — 1:1000;

### **9.2 Примерный перечень тем итоговых аттестационных работ:**

1. Комплекс работ при инженерно-геодезических изысканиях.
2. Геодезическое сопровождение строительства подземной части производственного сооружения.
3. Геодезическое обеспечение строительства мостовых сооружений.
4. Съёмка фасадов зданий с использованием тахеометра и лазерного сканера.
5. Геодезические работы при реконструкции путепровода.
6. Способы геодезического обеспечения при строительстве терминала и железнодорожного вокзала.
7. Инженерно-геодезическое обеспечение строительства. Разбивочные работы при строительстве торговых центров.
8. Геодезические работы по созданию планово-высотного обоснования для строительства электродепо.
9. Геодезическое сопровождение высотного панельного домостроения.
10. Геодезическое сопровождение строительства подземных коммуникаций.
11. Технология производства геодезических работ при строительстве жилого комплекса.
12. Комплекс геодезических работ при переукладке подземных коммуникаций.
13. Геодезические работы в строительстве многосекционного монолитно-кирпичного жилого дома.
14. Геодезические работы для благоустройства территории школы.
15. Крупномасштабная топографическая съёмка застроенной территории.
16. Геодезическое обеспечение кадастровых работ по постановке на кадастровый учет многоквартирного жилого дома.
17. Проект производства геодезических работ по возведению подземного паркинга.
18. Геодезическое сопровождение строительства каркасного складского терминала.
19. Комплекс работ по геодезическому обеспечению строительства складского комплекса.
20. Геодезические работы при межевании земельных участков.
21. Геодезические работы при проведении реконструкции промышленных предприятий.
22. Проект производства геодезических работ для возведения многоэтажного жилого дома.

### **9.3 Общие критерии оценки ответов слушателей при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации**

| <i>Для отличной оценки</i>   | <i>Для хорошей оценки</i>  | <i>Для удовлетворительной оценки</i>   | <i>Для не удовлетворительной оценки</i>  |
|--|--|--|--|
| Наличие глубоких, исчерпывающих знаний предмета в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; правильные и уверенные действия, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании | Те же требования, но в ответе студента по некоторым перечисленным показателям имеются недостатки принципиального | Те же требования, но в ответе имели место ошибки, что вызвало необходимость помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя. | Наличие ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач |

| <i>Для отличной оценки</i>  | <i>Для хорошей оценки</i>                                    | <i>Для удовлетворительной оценки</i> | <i>Для не удовлетворительной оценки</i>  |
|---|--|--------------------------------------|--|
| технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; свободное применение теоретических знаний при анализе практических вопросов. | характера, что вызвало замечания или поправки преподавателя. |                                      | показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно. |

## 10. Учебно-методическое обеспечение программы

### Нормативные документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2015 г. N 431-ФЗ "О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"
2. ГОСТ Р 50828- 95. Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования. М.: Изд-во стандартов, 1996.
3. ГОСТ Р 51605-2001. Карты цифровые топографические Общие требования, М.: Изд-во стандартов, 2001:
4. ГОСТ Р 52155-2003. Географические информационные системы. Федеральные, региональные, муниципальные. Общие технические требования, М.: Стандартиформ, 2005
5. ГОСТ Р 52438-2005. Географические информационные системы Термины и определения, М.: Стандартиформ, 2006.
6. ГОСТ 52440-2005. Цифровые модели местности. Общие требования - М.: Стандартиформ, 2006
7. ГОСТ Р 53339-2009. Данные пространственные базовые. Общие требования. - М.: Стандартиформ, 2006.
8. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, и 1:500. ГКИНТ-02-033-88. - М.: Недра , 1985
9. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500/ ГУГиК при Совмине СССР. – М.: Недра , 1989. – 286 с
10. ГОСТ Р 51794-2008. Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек.

### Литература (печатные источники):

1. Кузнецов П.Н. Геодезия. Учебник.-М., ч.1, М.: «Картгеоиздат», 2002.
2. Практикум по геодезии /под редакцией Бакановой В.В.- М.: Альянс, 2007.
3. Селиханович В.Г. Геодезия.Часть 2. - Учебник.-Изд. 2-е, стереотип.-М: Альянс, 2006.
4. Селиханович В.Г., и др. Практикум по геодезии.Уч. пособие.- Изд. 2-е, стереотип.- М.: Альянс,2006.
5. .
6. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М.: Картгеоиздат, 2004.
7. Маслов А.В. и др. Геодезия.: Учебник.-Изд. 6-е,пер. и доп.-М.: Колосс,2007.
8. Авакян В.В. Прикладная геодезия. Геодезическое обеспечение строительного производства», изд. «Амалданик», М., 2013 г., с.431.
9. Авакян В.В. Прикладная геодезия. Технологии инженерно геодезических работ», изд. «Амалданик», М., 2012 г., с.330.
10. Ключин Е.Б., Михелев Д.Ш. и др. Инженерная геодезия. М., «Академия». 2009.

464 с.

11. Авакян В.В., Воронов А.Н. Практическое руководство по электронным тахеометрам. Учебное пособие. Изд. МИИГАиК. УПП «Репрография», 2009 г., с 52.
12. Голубев В.В. ТМОГИ. Книга 1. Основы теории ошибок. – М.: МИГАиК, 2005.
13. Маркузе Ю.И. ТМОГИ. Книга 2. Основы метода наименьших квадратов и уравнивание геодезических сетей. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2005.
14. Большаков В.Д., Маркузе Ю.И. Практикум по ТМОГИ. – М.: Альянс, 2007.
15. Огородова Л.В. Высшая геодезия. Часть III. Теоретическая геодезия: Учебник для вузов. – М.: Геодезкартиздат, 2006. 384 с.
16. Огородова Л.В. Основы теории потенциала. Гравитационное поле Земли, Луны и планет. Учебное пособие. М.: Изд-во МИИГАиК. 2013. 108 с.
17. Огородова Л.В. Нормальное поле и определение аномального потенциала. М.: МИИГАиК, 2010. 106 с.
18. Топографическое черчение. Практикум. – М.: МИИГАиК, 2007;
19. Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Картгеоцентр, 2004. – 355 с.:
20. Ворошилов А.П. Спутниковые системы и электронные тахеометры в обеспечении строительных работ: Учебное пособие. – Челябинск: АКСВЕЛЛ, 2007. – 163 с.
21. Герасимов А.П., Назаров В.Г. Местные системы координат. - М.: ООО «Проспект», 2010. - 64 с.
22. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и её применение. Тверь, ООО ИПП «АЛЕН», 2006.
23. Инструкция по развитию съёмочного обоснования и съёмке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. ГКИНП (ОНТА)-02-262-02, ЦНИИГАиК, 2002 г.
24. Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS". ГКИНП (ОНТА)-01-271-03.
25. Шануров Г.А., Мельников С.Р. Геотроника. Наземные и спутниковые радиоэлектронные системы и методы выполнения геодезических работ: Учебное пособие – М.: УПП «Репрография», МИИГАиК, 2001, - 136 с.; ил.
26. Бойко Е.Г. Высшая геодезия. Часть II. Сфероидическая геодезия. Учебник для вузов. – М.: Картгеоцентр - Геодезиздат, 2003. 144 с.
27. Гофман-Валленгоф Б. Моритц Г. Физическая геодезия. М.: МИИГАиК. 2007.
28. Яковлев Н.В. и др. Практикум по высшей геодезии. Изд. 2-е, стереотипное. ООО ИД «Альянс». 2007. 368 с.
29. Огородова Л.В., Шилкин П.А. Определение геодезических координат из пространственной линейной засечки. Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу высшей геодезии. М.. Изд. МИИГАиК, 2015, 20с
30. Огородова Л.В. Методические указания. Вычисление разности нормальных высот. Астрономическое и астрономо-гравиметрическое нивелирование. М.: МИИГАиК, 2007.

#### Электронные ресурсы

1. Образовательный портал <http://miigaik.vechno.info/>
2. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
3. Интегральный каталог ресурсов Федерального портала «Российское образование» - <http://soip-catalog.informika.ru/>
4. Федеральный фонд учебных курсов - <http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html>

5. <http://mybrary.ru/books/collections/law>;
6. <http://guide.aonb.ru/lib.html>;
7. <http://geodesy.ru/books>
8. <http://rosreestr.ru>,
9. <http://www.gisa.ru>

Периодические издания:

1. Научный журнал Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка».

**11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы слушателей.**

1. Практикум по прикладной геодезии. Геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации инженерных сооружений. Учеб. пособие для вузов. Е.Б. Ключин, Д.Ш. Михелев, Д.П. Барков и др. М., Недра. 1993,. 363 с.
2. Авакян В.В., Воронов А.Н. Практическое руководство по электронным тахеометрам. Учебное пособие. Изд. МИИГАиК. УПП «Репрография», 2009 г., с 52.
3. Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS". ГКИНП (ОНТА)-01-271-03.
4. ГИС MapInfo Pro, СУБД MS ACCESS2003. Руководство пользователя.
5. Методическое пособие - А.Е.Алтынов А.В.Пересветова «Технология создания и сопровождения кадастровых карт в ГИС Mapinfo» М.: МИИГАиК, 2009. (рукопись)
6. Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов. М.: ЦНИИГАиК, 2004.

**12. Организационно-педагогические условия.**

При обучении с применением дистанционных образовательных технологий слушатели самостоятельно осваивают учебный материал в личном кабинете образовательного портала <http://miiigaik.vechno.info/>. Контроль усвоения учебного материала осуществляется с помощью тестовых материалов по каждому разделу. Особенности обучения регулируются Положением о реализации обучения с применением дистанционных образовательных технологий на факультете дистанционных форм обучения МИИГАиК.

Материал, как показывает опыт, усваивается студентами наиболее эффективно, если он излагается в последовательности в полном соответствии с разделами, предложенными в программе.

Во время геодезической практики слушателям читаются обзорные лекции, нацеленные на усвоение и закрепление материалов по программе профессиональной переподготовке «Геодезия», а также проводятся практические и лабораторные занятия, целью которых является получение слушателями знаний в области технологии сбора и обработки топографо-геодезической информации для создания цифровых моделей местности и цифровых карт.

Итоговым испытанием является защита аттестационной работы

Программу составили:

доц. каф. прикладной геодезии  
Максимова М.В.

Директор ГЦДПО

Корнеев С.М.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕОДЕЗИИ  
И КАРТОГРАФИИ (МИИГАиК)**

**Головной центр дополнительного профессионального образования  
(ГЦДПО)**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. ректора Московского  
государственного университета геодезии и  
картографии

\_\_\_\_\_ Е.Я. Бутко

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Программа геодезической практики**

**Москва, 2016 г.**

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| 1. Цель проведения геодезической практики.....  | 47 |
| 2. Планируемые результаты обучения.....   | 47 |
| 3. Категория слушателей.....  | 50 |
| 4. Форма обучения.....  | 50 |
| 5. Материально-технические условия реализации программы.....  | 50 |
| 6. Календарный учебный график .....   | 50 |
| 7. Содержание программы геодезической практики.....   | 51 |
| 8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и учебно-методического обеспечения самостоятельной работы слушателей. .... | 57 |
| 9. Учебно-методическое обеспечение геодезической практики.....  | 57 |
| 10. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы слушателей.....  | 59 |
| 11. Организационно-педагогические условия. ....   | 59 |

Образовательная программа профессиональной переподготовки включает учебную геодезическую практику, поскольку этот вид деятельности слушателей предоставляет значительные возможности для формирования и оценивания профессиональных компетенций.

### 1. Цель проведения геодезической практики

Цель проведения геодезической практики состоит в том, чтобы закрепить теоретические знания, полученные во время самостоятельной работы слушателей на образовательном портале, приобрести профессиональные умения и навыки.

Методическое руководство практикой осуществляется руководителем геодезической практики.

### Задачи геодезической практики

В соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности, практика заключается:

- в изучении приборов, методики и техники полевых и камеральных геодезических работ в условиях, приближенных к производственным;
- участие в обработке и интерпретации информации;
- в приобретении навыков оценки эффективности и качества геодезических наблюдений на конкретных примерах.

### 2. Планируемые результаты обучения

| Профессиональные компетенции |   |
|------------------------------|---|
| ПК-10                        | + |
| ПК-12                        | + |
| ПК-13                        | + |
| ПК-15                        | + |
| ПК-16                        | + |
| ПК-17                        | + |
| ПК-22                        | + |
| ПК-23                        | + |
| ПК-24                        |   |
| ПК-25                        | + |
| ПК-27                        | + |
| ПК-28                        | + |
| ПК-29                        | + |

Процесс освоения программы геодезической практики направлен на формирование следующих новых компетенций:

#### Производственно-технологическая деятельность:

- способность к топографо-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности, как наземными, так и аэрокосмическими методами(ПК-10);
- владение методами полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей, и координатных построений специального назначения(ПК-12);
- готовность к выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов(ПК-13);
- готовность к созданию и обновлению топографических и тематических карт по

результатам дешифрования видеoinформации, воздушным, космическим и наземным изображениям (снимкам) фотограмметрическими методами; создание цифровых моделей местности(ПК-15);

- готовность к обеспечению единой системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности(ПК-17).

#### Проектно-изыскательская деятельность:

- способность к сбору, обобщению и анализу топографо-геодезической, картографической, астрономо-геодезической и гравиметрической информации, разработке на ее основе методов, средств и проектов выполнения конкретных народно-хозяйственных задач(ПК-22);
- способность к разработке технологий инженерно-геодезических работ при инженерно-технических изысканиях для проектирования, строительства и эксплуатации инженерных сооружений(ПК-23);
- способность планировать и выполнять топографо-геодезические и картографические работы при инженерно-геодезических и других видах изысканий объектов строительства и изучении природных ресурсов(ПК-24);
- владение методами исследования, проверок и эксплуатации геодезических, астрономических, гравиметрических приборов, инструментов и систем(ПК-25);
- владение методами математической обработки результатов полевых геодезических измерений, астрономических наблюдений, гравиметрических определений(ПК-27).

#### Организационно-управленческая деятельность:

- готовность к разработке планов, установлению порядка выполнения полевых и камеральных инженерно-геодезических работ(ПК-28);
- способностью к организации и управлению инженерно-геодезическими работами в полевых и камеральных условиях(ПК-29).

В результате освоения геодезической практики слушатель должен:

#### **Знать:**

- геодезические приборы и уметь выполнить их исследования, проверки и юстировку;
- методы уравнивания геодезических измерений, современные компьютерные программы уравнивания;
- системы координат в геодезии и их взаимные преобразования;
- геодезические методы изучения динамики поверхности Земли;
- принципы построения и функционирования спутниковых систем, национальной системы ГЛОНАСС;
- системы координат и времени используемые в современных и перспективных спутниковых системах;
- способы определения координат спутниковыми методами, абсолютный и дифференциальный;
- принципы построения и функционирования многосистемной спутниковой аппаратуры;
- факторы, влияющие на точность определения координат спутниковыми методами позиционирования;
- задачи, решаемые спутниковыми методами позиционирования;
- методы и технологии, применяемые при производстве работ с помощью геодезической спутниковой аппаратуры, типы современной аппаратуры;
- способы математической обработки и оценки результатов спутниковых измерений;
- технологию сбора и обработки картографической информации и архивных данных для дальнейшего использования при производстве изысканий;



- основы информационных технологий, концепцию и принципы построения автоматизированных систем в прикладной геодезии;
- основные программные продукты для обработки геодезических измерений и создания математических моделей местности;
- способы создания цифровых моделей местности,
- способы автоматизации формирования выходной документации (электронный документооборот).

#### **Уметь:**

- анализировать логику рассуждений и высказываний при реализации конкретных геодезических задач, прогнозировать, ставить цели и выбирать путей их достижения в процессе решения геодезических задач;
- выполнять уравнивание и анализ проектов геодезических сетей всех видов;
- применять компьютерные программы для обработки измерений, с их помощью моделировать и оценивать точность результатов;
- хорошо ориентироваться в современных алгоритмах решения задач;
- выполнять высокоточные геодезические измерения различных видов, при построении опорных геодезических сетей ;
- выполнять установку, включение, тестирование аппаратуры, производить выбор точек для базовых станций, планировать и оптимизировать процесс съемки с подвижными приемниками, в зависимости от выполняемых задач, работать с массивами координатной информации с соответствии с требованиями;
- работать в режимах статика, псевдокинематка, кинематика с современной многосистемной спутниковой (ГЛОНАСС-GPS-...GALILEO-...) аппаратурой, с опциями дифференциальных подсистем;
- выполнять различные виды съемок с использованием спутниковой аппаратуры позиционирования;
- обрабатывать результаты спутниковых определений с использованием современных программно-математических средств;
- использовать спутниковую аппаратуру позиционирования для решения широкого спектра задач координатного обеспечения различных отраслей экономики страны;
- использовать нормативно-техническую документацию по выполнению геодезических и топографо-геодезических, инженерно-геодезических изысканий.

#### **Владеть:**

- методами полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей и координатных построений специального назначения, а также методами исследования, проверок и эксплуатации геодезических приборов;
- навыками к выполнению полевых и камеральных работ по топографическим съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов и карт в цифровом виде;
- навыками работы в интегрированной системе CREDO для обработки геодезической информации, создания цифровых моделей местности, проектирования линейных объектов, формирования и выпуска чертежей планов и схем.
- методами уравнивания геодезических сетей и отдельных измерений;
- компьютерными программами обработки и уравнивания геодезических измерений;
- методами создания опорных геодезических сетей;
- методиками применения спутниковой аппаратуры и технологий позиционирования для решения широкого спектра задач геодезии, картографии и навигации;
- способами обработки результатов с использованием новейшего программно-математического обеспечения;
- методами построения и использования спутниковых референцных сетей для

решения задач координатного обеспечения геодезии картографии, пространственного позиционирования;

- методиками проведения метрологической аттестации спутникового оборудования, контролем полученных спутниковых измерений.

| № п/п | Разделы (темы) программы | Код компетенции  |
|-------|--------------------------|--|
| 1.    | Геодезическая практика   | ПК-10, ПК-12, ПК-13, ПК-15, ПК-17, ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-27, ПК-28, ПК-29 |

### 3. Категория слушателей

Лица, имеющие высшее образование, занимающиеся кадастровой деятельностью (кадастровые инженеры) или желающие заниматься кадастровой деятельностью на основании Федерального закона от 24.07.2007 г. № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» и Федерального закона от 30.12.15 г. № 452-ФЗ «О внесении изменений в ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» и статью 76 ФЗ «Об Образовании в РФ» в части совершенствования деятельности кадастровых инженеров».

### 4. Форма обучения

Очная (полевая).

Место проведения геодезической практики - кафедра прикладной геодезии МИИГАиК.

### 5. Материально-технические условия реализации программы

Геодезические приборы, электронные носители информации, электронная доска, проектор, ПК. Доступ к сети Интернет для работы с образовательным порталом <http://miigaik.vechno.info/>.

Лабораторные работы по изучению, исследованиям и поверкам геодезических приборов, выполняются в специализированной геодезической лаборатории, по вычислениям - в учебно-вычислительном классе с использованием специализированного программного обеспечения.

### 6. Календарный учебный график

| № пп | Форма обучения           | Сроки реализации   |             |                          |                                 |             |   |                         |   |   |   |                 |                              |    |
|------|--------------------------|--|-------------|--------------------------|---------------------------------|-------------|---|-------------------------|---|---|---|-----------------|------------------------------|----|
| 1    | Очная                    | <p>С 11 апреля по 22 апреля (для лиц, обучающихся по договорам об оказании платных образовательных услуг, заключенных в период с октября предыдущего года по апрель текущего года)</p> <p>С 10 октября по 21 октября (для лиц, обучающихся по договорам об оказании платных образовательных услуг, заключенных в период с апреля по октябрь текущего года)</p> <p>В том числе:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Разделы (этапы) практики</th> <th>Виды учебной работы на практике</th> <th>Всего часов</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td><b>Подготовительный</b></td> <td>Инструктаж по БЖД и обучение работе с оборудованием</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><b>Основной</b></td> <td>Полевые и камеральные работы</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table> | №           | Разделы (этапы) практики | Виды учебной работы на практике | Всего часов | 1 | <b>Подготовительный</b> | Инструктаж по БЖД и обучение работе с оборудованием | 2 | 2 | <b>Основной</b> | Полевые и камеральные работы | 70 |
| №    | Разделы (этапы) практики | Виды учебной работы на практике  | Всего часов |                          |                                 |             |   |                         |   |   |   |                 |                              |    |
| 1    | <b>Подготовительный</b>  | Инструктаж по БЖД и обучение работе с оборудованием  | 2           |                          |                                 |             |   |                         |   |   |   |                 |                              |    |
| 2    | <b>Основной</b>          | Полевые и камеральные работы   | 70          |                          |                                 |             |   |                         |   |   |   |                 |                              |    |

## **7. Содержание программы геодезической практики**

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**геодезической практики по**  
**дополнительной профессиональной программе**  
**(программе профессиональной переподготовки)**  
**«Кадастровая деятельность (кадастровые инженеры)»**

**Цель геодезической практики:**

*закрепить теоретические знания, полученные во время самостоятельной работы слушателей на образовательном портале, приобрести профессиональные умения и навыки.*

**Объем программы:**

*72 часа (2 недели)*

**Форма обучения:**

*Очная*

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование разделов</b>                 | <b>Трудоемкость, час.</b> | <b>Форма контроля знаний</b> |
|--------------|--|---------------------------|------------------------------|
| 1.           | Введение. Основные цели и задачи.            | 4                         |                              |
| 2.           | Геодезические измерения на местности         | 20                        |                              |
| 3.           | Системы автоматизированного проектирования   | 18                        |                              |
| 4.           | Технология цифрового моделирования местности | 18                        |                              |
| 5.           | Спутниковые технологии                       | 10                        |                              |
|              | <b>Итоговая аттестация</b>                   | 2                         | <b>Зачет</b>                 |
|              | <b>ВСЕГО:</b>                                | <b>72</b>                 |                              |

**Учебно-тематический план  
геодезической практики по  
дополнительной профессиональной программе  
(программе профессиональной переподготовки)  
«Кадастровая деятельность (кадастровые инженеры)»**

**Цель геодезической практики:**

*закрепить теоретические знания, полученные во время самостоятельной работы слушателей на образовательном портале, приобрести профессиональные умения и навыки.*

**Объем программы:**

*72 часа (2 недели)*

**Форма обучения:**

*Очная*

| № п/п     | Наименование разделов и тем  | Трудоемкость, час. |                      |                      |           |
|-----------|--|--------------------|----------------------|----------------------|-----------|
|           |  | Лекции             | Практические занятия | Лабораторные занятия | ВСЕГО     |
| <b>1</b>  | <b>2</b>   | <b>3</b>           | <b>4</b>             | <b>5</b>             | <b>6</b>  |
| <b>1.</b> | <b>Введение. Основные цели и задачи.</b>   | <b>4</b>           | <b>-</b>             | <b>-</b>             | <b>4</b>  |
| 1.1       | Задачи и краткое содержание курса.   | 4                  | -                    | -                    | 4         |
| <b>2.</b> | <b>Геодезические измерения на местности.</b>   | <b>-</b>           | <b>6</b>             | <b>14</b>            | <b>20</b> |
| 2.1       | Измерение углов.   | -                  | -                    | 2                    | 2         |
| 2.2       | Теодолит   | -                  | 2                    | 2                    | 4         |
| 2.3       | Точность измерений.  | -                  | -                    | 4                    | 4         |
| 2.4       | Геометрическое нивелирование   | -                  | 2                    | 2                    | 4         |
| 2.5       | Точность геометрического нивелирования.  | -                  | -                    | 2                    | 2         |
| 2.6       | Тригонометрическое нивелирование   | -                  | 2                    | 2                    | 4         |
| <b>3</b>  | <b>Системы автоматизированного проектирования.</b>   | <b>-</b>           | <b>4</b>             | <b>14</b>            | <b>18</b> |
| 3.1       | Электронная тахеометрия.   | -                  | 2                    | -                    | 2         |
| 3.2       | Работа с тахеометром. Создание планово-высотного обоснования.  | -                  | -                    | 8                    | 8         |
| 3.3       | Тригонометрическое нивелирование.  | -                  | 2                    | 2                    | 4         |
| 3.4       | Выполнение топографической съемки тахеометрами Pentax и Topcon.  | -                  | -                    | 4                    | 4         |
| <b>4</b>  | <b>Технология цифрового моделирования местности.</b>   | <b>-</b>           | <b>8</b>             | <b>10</b>            | <b>18</b> |
| 4.1       | Графическое отображение ЦММ  | --                 | 2                    | 4                    | 6         |
| 4.2       | Технология передачи информации с накопителя электронного тахеометра в компьютер  | -                  | 2                    | 4                    | 6         |
| 4.3       | Выполнение геометрического нивелирования цифровым нивелиром.   | -                  | 4                    | 2                    | 6         |
| <b>5</b>  | <b>Спутниковые технологии</b>  |                    | <b>8</b>             | <b>2</b>             | <b>10</b> |
| 5.1       | Спутниковые геодезические приемники, спутниковые навигационные приемники и базовые станции в системах ГЛОНАСС, GPS, Галилео и др |                    | 2                    | -                    | 2         |
| 5.2       | Создание съемочного обоснования  |                    | 2                    | 2                    | 4         |

| <b>1</b> | <b>2</b>  | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b>  |
|----------|---|----------|----------|----------|-----------|
|          | спутниковыми методами.  |          |          |          |           |
| 5.3      | Обработка результатов геодезических спутниковых наблюдений в программе TopconTools. |          | 4        | -        | 4         |
| <b>6</b> | <b>Итоговая аттестация (зачет)</b>  |          |          |          | <b>2</b>  |
|          | <b>ИТОГО</b>  |          |          |          | <b>72</b> |

**Учебная программа  
геодезической практики по  
дополнительной профессиональной программе  
(программе профессиональной переподготовки)  
«Кадастровая деятельность (кадастровые инженеры)»**

**Цель геодезической практики:**

*закрепить теоретические знания, полученные во время самостоятельной работы слушателей на образовательном портале, приобрести профессиональные умения и навыки.*

**Объем программы:**

*72 часа (2 недели)*

**Форма обучения:**

*Очная*

| <b>Наименование разделов и содержание тем</b> |  | <b>Трудоемкость,<br/>час.</b> |
|---|--|-------------------------------|
| 3.  | <b>Введение. Основные цели и задачи.</b><br>Задачи и краткое содержание курса.   | <b>4</b>                      |
| 4.  | <b>Геодезические измерения на местности.</b><br>Измерение углов. Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов. Приборы для измерения углов. Конструктивная и оптическая схема теодолита. Основные части теодолита: лимб, отсчетные приспособления, зрительная труба, уровни. Классификация теодолитов по ГОСТ. Требования, предъявляемые к теодолиту. Устройство и теория вертикального круга. Исследования, поверки и юстировка теодолита. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Источники ошибок при измерении углов и меры борьбы с ними. Точность измерений. Измерение расстояний. Непосредственное измерение линий. Приведение длин линий к горизонту. Работа с рулеткой. Точность измерения. Определение превышений Геометрическое нивелирование. Сущность и способы геометрического нивелирования. Устройство и классификация нивелиров и реек по ГОСТ. Исследование, поверки и юстировка нивелиров и реек. Лазерные нивелиры и фотоэлектрические рейки. Влияние кривизны Земли и вертикальной рефракции на геометрическое нивелирование. Источники ошибок при геометрическом нивелировании и меры ослабления их влияния. Точность геометрического нивелирования. Тригонометрическое нивелирование Определение превышений тригонометрическим методом. Влияние кривизны Земли и вертикальной рефракции на результаты тригонометрического нивелирования. Производство работ и точность тригонометрического нивелирования. Ориентирование теодолита перпендикулярно заданной плоскости. Установка теодолита в створ. Ориентирование теодолита параллельно заданной плоскости. Исследования, поверки, юстировка нивелира Н-3. Выполнение геометрического нивелирования с помощью нивелира Н-3 и нивелира с компенсатором Н-3КЛ. | <b>20</b>                     |
| 3   | <b>Системы автоматизированного проектирования.</b><br>Электронная тахеометрия. Основные сведения о конструкции отечественных и зарубежных электронных тахеометров. Особенности их устройства. Технические параметры. Степень автоматизации измерений. Интерфейсы и программное обеспечение для передачи данных с накопителей в ЭВМ. Протоколы передачи данных. Поверки и исследования электронных тахеометров. Работа с тахеометром. Режимы работы и системы управления Создание планово-высотного обоснования. Выполнение топографической съемки тахеометрами Pentax и Topcon. Тригонометрическое нивелирование. Ведение абриса. Выполнение топографической съемки тахеометрами Pentax и Topcon. Тригонометрическое нивелирование. Ведение абриса.  | <b>18</b>                     |
| 4   | <b>Технология цифрового моделирования местности.</b><br>Графическое отображение ЦММ. Цифровые карты. Операции с условными знаками. Генерализация. Автоматизированное составление топопланов. Экспорт цифровых моделей местности для решения задач автоматизации проектирования, планирования и управления.   | <b>18</b>                     |

| <b>Наименование разделов и содержание тем</b> |  | <b>Трудоемкость,<br/>час.</b> |
|---|--|-------------------------------|
|   | Технология передачи информации с накопителя электронного тахеометра в компьютер. Технология цифрового моделирования местности в программе Credo_ГЕНПЛАН. Обработка планово-высотного обоснования в программном комплексе CredoDat. Работа с цифровым нивелиром TrimbleDini. Выполнение геометрического нивелирования цифровым нивелиром. Нивелирование по квадратам  |                               |
| 5   | <b>Спутниковые технологии</b><br>Спутниковые геодезические приемники, спутниковые навигационные приемники и базовые станции в системах ГЛОНАСС, GPS, Галилео и др. Общая технологическая схема, используемая в системах глобального позиционирования, наземные и космические сегменты систем; координатно-временное обеспечение спутниковых систем, их структура и назначение составных частей; системы координат, применяемые при использовании спутниковых технологий; планирование спутниковых измерений; содержание и использование спутниковых сообщений; устройство приемников и принципиальные схемы обработки информации на станции; постобработка результатов измерений. Создание съемочного обоснования спутниковыми методами. Обработка результатов геодезических спутниковых наблюдений в программе TopconTools. Преобразования координат. | <b>10</b>                     |
| 6   | <b>Итоговая аттестация (зачет)</b>   | <b>2</b>                      |
|   | <b>ИТОГО</b>   | <b>72</b>                     |



## 8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и учебно-методического обеспечения самостоятельной работы слушателей.

### 8.1 Примерный перечень тестовых вопросов по программе:

1. Ориентирование линии на местности. Измерение на местности азимута магнитного. Вычисление дирекционного угла.
2. Проверка теодолита.
3. Привязка съемочного обоснования к пунктам государственной геодезической сети.
4. Камеральная обработка материалов теодолитной съемки. Угловая невязка, ее определение и устранение.
5. Камеральная обработка материалов теодолитной съемки. Линейная невязка определение и устранение.
6. Разбивка строительной сетки.
7. Построение плана теодолитной съемки.
8. Геометрическое нивелирование. Способы геометрического нивелирования. Измерение превышений. Горизонт инструмента
9. Подготовка данных для разбивки строительной сетки.
10. Определение неприступных расстояний.

### 8.2 Общие критерии оценки ответов слушателей при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации

| <i>Для отличной оценки</i>   | <i>Для хорошей оценки</i>   | <i>Для удовлетворительной оценки</i>   | <i>Для не удовлетворительной оценки</i>   |
|--|---|--|---|
| Наличие глубоких, исчерпывающих знаний предмета в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; правильные и уверенные действия, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; свободное применение теоретических знаний при анализе практических вопросов. | Те же требования, но в ответе студента по некоторым перечисленным показателям имеются недостатки принципиального характера, что вызвало замечания или поправки преподавателя. | Те же требования, но в ответе имели место ошибки, что вызвало необходимость помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя. | Наличие ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно. |

## 9. Учебно-методическое обеспечение геодезической практики

Литература (печатные источники):

1. Кузнецов П.Н. Геодезия. Учебник.-М., ч.1, М.: «Картгеоиздат», 2002.
2. Практикум по геодезии /под редакцией Бакановой В.В.- М.: Альянс, 2007.
3. Селиханович В.Г. Геодезия.Часть 2. - Учебник.-Изд. 2-е, стереотип.-М: Альянс, 2006.
4. Селиханович В.Г., и др. Практикум по геодезии.Уч. пособие.- Изд. 2-е, стереотип.- М.: Альянс,2006.

5. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М.: Картгеоиздат, 2004.
6. Маслов А.В. и др. Геодезия.: Учебник.-Изд. 6-е, пер. и доп.-М.: Колосс, 2007.
7. Авакян В.В. Прикладная геодезия. Геодезическое обеспечение строительного производства», изд. «Амалданик», М., 2013 г., с.431.
8. Авакян В.В. Прикладная геодезия. Технологии инженерно геодезических работ», изд. «Амалданик», М., 2012 г., с.330.
9. Ключин Е.Б., Михелев Д.Ш. и др. Инженерная геодезия. М., «Академия». 2009. 464 с.
10. Голубев В.В. ТМОГИ. Книга 1. Основы теории ошибок. – М.: МИГАиК, 2005.
11. Маркузе Ю.И. ТМОГИ. Книга 2. Основы метода наименьших квадратов и уравнивание геодезических сетей. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2005.
12. Большаков В.Д., Маркузе Ю.И. Практикум по ТМОГИ. – М.: Альянс, 2007.
13. Огородова Л.В. Высшая геодезия. Часть III. Теоретическая геодезия: Учебник для вузов. – М.: Геодезкартиздат, 2006. 384 с.
14. Огородова Л.В. Основы теории потенциала. Гравитационное поле Земли, Луны и планет. Учебное пособие. М.: Изд-во МИИГАиК. 2013. 108 с.
15. Огородова Л.В. Нормальное поле и определение аномального потенциала. М.: МИИГАиК, 2010. 106 с.
16. Условные знаки для топографических планов масштаба 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М.: КАРТГЕОЦЕНТР-ГЕОИЗДАТ, 2004;
17. Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Картгеоцентр, 2004. – 355 с.:
18. Ворошилов А.П. Спутниковые системы и электронные тахеометры в обеспечении строительных работ: Учебное пособие. – Челябинск: АКСВЕЛЛ, 2007. – 163 с.
19. Герасимов А.П., Назаров В.Г. Местные системы координат. - М: ООО «Проспект», 2010. - 64 с.
20. ГОСТ Р 51794-2008. Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек.
21. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и её применение. Тверь, ООО ИПП «АЛЕН», 2006.
22. Инструкция по развитию съёмочного обоснования и съёмке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. ГКИНП (ОНТА)-02-262-02, ЦНИИГАиК, 2002 г.
23. Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS". ГКИНП (ОНТА)-01-271-03.
24. Шануров Г.А., Мельников С.Р. Геотроника. Наземные и спутниковые радиоэлектронные системы и методы выполнения геодезических работ: Учебное пособие – М.; УПП «Репрография», МИИГАиК, 2001, - 136 с.; ил.
25. Бойко Е.Г. Высшая геодезия. Часть II. Сфероидическая геодезия. Учебник для вузов. – М.: Картгеоцентр - Геодезиздат, 2003. 144 с.
26. Гофман-Валленгоф Б. Моритц Г. Физическая геодезия. М.: МИИГАиК. 2007.
27. Яковлев Н.В. и др. Практикум по высшей геодезии. Изд. 2-е, стереотипное. ООО ИД «Альянс». 2007. 368 с.
28. Огородова Л.В., Шилкин П.А. Определение геодезических координат из пространственной линейной засечки. Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу высшей геодезии. М.. Изд. МИИГАиК, 2015, 20с

1. Системные программные продукты – редакторы текстов, электронные таблицы, программы работы в сети Интернет.
2. Прикладные программные продукты решения прикладных задач, программные симуляторы электронных приборов.
3. г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
4. Учебные модули в электронной библиотеке виртуального университета МИИГАиК – <http://miigaik.openet.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
6. Интегральный каталог ресурсов Федерального портала «Российское образование» - <http://soip-catalog.informika.ru/>
7. Федеральный фонд учебных курсов - <http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html>

#### **10. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы слушателей.**

1. Огородова Л.В. Методические указания. Вычисление разности нормальных высот. Астрономическое и астрономо-гравиметрическое нивелирование. М.: МИИГАиК, 2007.
2. Топографическое черчение. Практикум. – М.: МИИГАиК, 2007;
3. Авакян В.В., Воронов А.Н. Практическое руководство по электронным тахеометрам. Учебное пособие. Изд. МИИГАиК. УПП «Репрография», 2009 г., с 52.
4. Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов. М.: ЦНИИГАиК, 2004.

#### **11. Организационно-педагогические условия.**

Во время геодезической практики слушателям читаются обзорные лекции, нацеленные на усвоение и закрепление материалов по программе профессиональной переподготовке «Кадастровая деятельность (кадастровые инженеры)», а также проводятся практические и лабораторные занятия, целью которых является получение слушателями знаний в области технологии сбора и обработки топографо-геодезической информации для создания цифровых моделей местности и цифровых карт.

Итоговым испытанием является сдача зачета слушателем.

Программу практики составили:

доц. ГЦДПО Корнеев С.М

доц. каф. прикладной геодезии  
Максимова М.В.

Директор ГЦДПО

Корнеев С.М.