

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

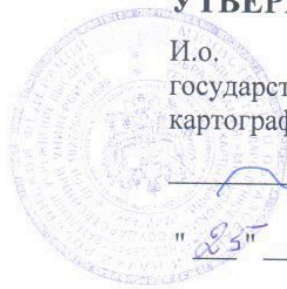
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования

**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

"23" марта 2016 г.

**Дополнительная профессиональная программа**

**(программа повышения квалификации)**

**«Инженерно-геодезические изыскания для строительства»**

**Москва, 2016 г.**

## Содержание

1. Цели освоения дополнительной профессиональной программы. ....	3
2. Планируемые результаты обучения .....	3
3. Категория слушателей.....	5
4. Форма обучения.....	5
5. Форма документа об образовании и квалификации.....	5
6. Материально-технические условия реализации программы.....	5
7. Календарный учебный график .....	5
8. Структура программы .....	5
9. Содержание программы.....	6
9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и учебно-методического обеспечения самостоятельной работы слушателей. ....	13
10. Учебно-методическое обеспечение программы .....	17
11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы слушателей. ....	17
12. Организационно-педагогические условия.....	18

## 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 при изысканиях для строительства инженерных сооружений.

Задачами освоения дополнительной профессиональной программы являются 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 инженерных сооружений.

## 2. Планируемые результаты обучения

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

<i>Профессиональные компетенции</i>	
ПК-13	+
ПК-23	+
ПК-24	+
ПК-29	+
ПК-30	+

Процесс освоения дополнительной профессиональной программы «Инженерно-геодезические изыскания для строительства» направлен на формирование следующих новых компетенций:

### ***Профессиональные компетенции (ПК):***

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

- готовность к выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов(ПК-13);

#### ***Проектно-исследовательская деятельность:***

- способность к разработке технологий инженерно-геодезических работ при инженерно-технических изысканиях для проектирования, строительства и монтажа инженерных сооружений(ПК-23);

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

- способность планировать и выполнять топографо-геодезические и картографические работы при инженерно-геодезических и других видах изысканий объектов строительства и изучения природных ресурсов(ПК-24);
- способность к организации и управлению инженерно-геодезическими работами в полевых и камеральных условиях(ПК-29);
- готовность к разработке проектно-технической документации в области геодезии и дистанционного зондирования(ПК-30);

В результате освоения программы повышения квалификации «Инженерно-геодезические изыскания для строительства» слушатель должен

**Знать:**

- виды изысканий, этапы выполнения геодезических работ ;
- этапы выполнения инженерно-геодезических изысканий;
- методы топографо-геодезических работ на этапе изысканий;
- 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;
- 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:**

- 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:**

- 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) программы	Кодкомпетенции
1	Нормативно-правовая база изыскательской деятельности в строительстве.	ПК-23, ПК-30
2	Виды работ в составе инженерно-геодезических изысканий	ПК-13, ПК-24
3	Новые современные геодезические технологии	ПК-13, ПК-23, ПК-24

№ п/п	Разделы (темы) программы	Кодкомпетенции
4	Особенности производства инженерных изысканий в городе Москве	ПК-13, ПК-23, ПК-24
5	Расчет стоимости инженерно-геодезических изысканий в строительстве	ПК-23, ПК-29, ПК-30
	Итоговая аттестация	ПК-13, ПК-23, ПК-24, ПК-29, ПК-30

### 3. Категория слушателей

Специалисты, выполняющие геодезические работы в процессе инженерных изысканий для строительства в соответствии с актуальной нормативной базой.

### 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 повышения квалификации слушателю выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

### 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 1 по 6 день обучения, 36 часов
2	Заочная с применением дистанционных образовательных технологий	с 7 по 11 день обучения, 34 часа
3	Очная (итоговая аттестация)	12 день обучения, 2 часа

### 8. Структура программы

№ пп	Вид учебной работы	Всего часов
1	Аудиторные занятия (всего)	36
	в том числе:	
	лекции	16
	практические занятия	20
	Самостоятельное изучение учебного модуля	30
	Тестирование на образовательном портале	4
	Вид итоговой аттестации	2 (тестирование)
	ВСЕГО	72

## 9. Содержание программы

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН дополнительной профессиональной программы (программы повышения квалификации)

#### «Инженерно-геодезические изыскания для строительства»

*Цель 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 при изысканиях для строительства инженерных сооружений.*

**Объем программы:**

*72 часа (2 недели)*

**Форма обучения:**

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

№ п/п	Наименование разделов	Трудоемкость, час.	Форма контроля знаний
1.	Нормативно-правовая база изыскательской деятельности в строительстве	4	-
2.	Виды работ в составе инженерно-геодезических изысканий	30	-
3.	Новые современные геодезические технологии	22	-
4.	Особенности производства инженерных изысканий в городе Москве	10	-
5.	Расчет стоимости инженерно-геодезических изысканий в строительстве	4	-
6.	Итоговая аттестация	2	Зачет
	ВСЕГО:	72	

## Разделы программы и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела программы	Виды занятий			Всего, час
		Лекции, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа, час	
1.	Нормативно-правовая база изыскательской деятельности в строительстве	-	--	4	4
2.	Виды работ в составе инженерно-геодезических изысканий	8	10	12	30
3.	Новые современные геодезические технологии	8	-	14	22
4.	Особенности производства инженерных изысканий в городе Москве	-	10		10
5.	Расчет стоимости инженерно-геодезических изысканий в строительстве	-	-	4	4
	<b>ИТОГО</b>	16	20	34	70

**Учебно-тематический план  
дополнительной профессиональной программы  
(программы повышения квалификации)**

**«Инженерно-геодезические изыскания для строительства»**

**Цель 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 при изысканиях для строительства инженерных сооружений.*

**Объем программы:**

*72 часа (2 недели)*

**Форма обучения:**

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

№ п/п	Наименование разделов и тем	Трудоемкость, час.
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1.</b>	<b>Нормативно-правовая база изыскательской деятельности в строительстве</b>	<b>4</b>
1.1	Снипы, СП, Госты, рекомендации в области инженерно-геодезических изысканий	4
<b>2</b>	<b>Виды работ в составе инженерно-геодезических изысканий</b>	<b>30</b>
2.1	Создание опорных геодезических сетей	4
2.2	Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами	6
2.3	Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200-1:5000, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений.	6
2.4	Трассирование линейных объектов	4
2.5	Инженерно-гидрографические работы	6
2.6	Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений	4
<b>3</b>	<b>Новые современные геодезические технологии</b>	<b>22</b>
3.1	Использование спутниковых навигационных систем в инженерных изысканиях для строительства.	8
3.2	Современные электронные тахеометры.	14
<b>4</b>	<b>Особенности производства инженерных изысканий в городе Москве</b>	<b>10</b>
4.1	Организационно-правовые формы изыскательских организаций и их место на рынке инженерных изысканий	6
4.2	Автоматизация изыскательской деятельности	4
<b>5</b>	<b>Расчет стоимости инженерно-геодезических изысканий в строительстве</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>



**Учебная программа  
дополнительной профессиональной программы  
(программы повышения квалификации)**

**«Инженерно-геодезические изыскания для строительства»**

**Цель 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 при изысканиях для строительства инженерных сооружений.*

**Объем программы:**

*72 часа (2 недели)*

**Форма обучения:**

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

Наименование разделов и содержание тем		Трудоемкость, час.
<b>1</b>	<b>Нормативно-правовая база изыскательской деятельности в строительстве</b>	<b>4</b>
1.1	Снипы, СП, Госты, рекомендации в области инженерно-геодезических изысканий	
<b>2</b>	<b>Виды работ в составе инженерно-геодезических изысканий</b>	<b>30</b>
2.1	<p><b>Создание опорных геодезических сетей</b>                      Назначение и виды сетей, особенности построения. Ступени развития сетей. Принципы проектирования и расчета точности плановых сетей. Особенности уравнивания многоступенчатых построений. Система координат в инженерно-геодезических работах. Переход от общегосударственной системы к частной (строительной). Выбор поверхности относимости. Учет редуцированных поправок при использовании государственной основы. Влияние на угловые измерения в горных районах уклонов отвесных линий.                      Типовые схемы сетей. Способы оценки точности проектов. Расчет требуемой точности угловых и линейных измерений. Особенности угловых и линейных измерений, пути ослабления влияния атмосферы. Закрепление пунктов на застроенной территории. Схемы сетей на застроенных территориях и строительных площадках. Оценка точности проектов. Расчет точности измерения углов и линий. Применение светодальномеров для линейных измерений. Особенности угловых измерений на застроенных территориях. Применение электронных тахеометров. Закрепление пунктов полигонометрии настенными знаками. Точная микротрилатерация. Область применения. Виды сетей. Оценка точности проектов. Особенности линейных измерений. Геодезическая строительная сетка. Назначение и требования к точности её построения. Построение опорных сетей спутниковыми методами. Особенности использования спутниковых методов при создании и развитии инженерно-геодезических сетей. Системы координат в спутниковой геодезии. Проектирование спутниковых геодезических сетей. Полевые работы и обработка результатов спутниковых измерений. Назначение и требования к точности высотных сетей. Проектирование сетей. Расчеты точности проектов при разном числе ступеней высотного обоснования. Методика нивелирования. Расчет допусков на влияние основных источников ошибок нивелирования и меры его ослабления. Система высот при изысканиях для крупного строительства. Особенности вычисления высот по результатам спутниковых измерений</p>	
2.2	<p><b>Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами.</b>                      Виды деформаций инженерных сооружений и причины их возникновения. Задачи и организация наблюдений. Общая технологическая схема наблюдений. Точность и периодичность наблюдений: принципы их расчета. Сопутствующие наблюдения. Прогнозирование деформации. Определение упругой отдачи дна котлована и размеров осадочной воронки. Методы измерения осадок. Проект размещения осадочных марок и реперов. Типы знаков. Требования к точности измерений. Геометрическое нивелирование коротким лучом. Гидронивелирование. Измерение осадок высокоточным тригонометрическим нивелированием; основные источники ошибок. Фотограмметрические</p>	

	Наименование разделов и содержание тем	Трудоемкость, час.
	методы наблюдения за осадками. Оценка проектов нивелирных сетей. Анализ устойчивости реперов высотной основы. Наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений. Методы наблюдений. Проект размещения плановых знаков. Типы знаков и центров. Определение смещений методом линейно-угловых построений. Оценка проектов плановых сетей. Прямые и обратные отвесы. Створные наблюдения. Методы подвижной марки и малых углов. Схемы створных измерений: полного створа, последовательных и перекрывающихся створов, их теория и точность. Обобщенная теория створных измерений. Применение струнного способа для измерений смещений. Применение фотограмметрического способа. Способы оценки устойчивости плановых опорных знаков. Требования к точности наблюдений. Способы определения кренов и анализ их точности. Применение приборов вертикального проектирования. Определение кренов высокоточным нивелированием основания и при помощи кренометров. Наблюдения за трещинами сооружений.	
2.3	<p><b>Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200-1:5000, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений.</b></p> <p>Назначение и виды съемок. Выбор масштаба и высоты сечения рельефа. Детальность и полнота планов. Точность измерения на планах расстояний, направлений, высот, уклонов, площадей. Обоснование для крупномасштабных съемок. Спутниковые методы построения съёмочного обоснования, проектирование, сгущение сетей, оценка точности. Топографическая съемка застроенных территорий. Обмеры зданий и координирование опорных сооружений. Особенности съемки проездов и внутриквартальных территорий. Съемка незастроенных территорий. Фотограмметрические методы съемки застроенных территорий: стереотопографический, комбинированный, наземный стереофотограмметрический. Автоматизация крупномасштабных съемок. Цифровые модели местности (ЦММ). Аппроксимирование рельефа. Фотограмметрические и геодезические методы создания ЦММ. Понятие кадастровых съемок. Понятие об автономном определении координат пунктов. Съемка подземных коммуникаций. Индуктивные методы поиска токопроводящих коммуникаций. Анализ источников ошибок. Приборы поиска. Составление планов подземных коммуникаций.</p>	
2.4	<p><b>Трассирование линейных объектов</b></p> <p>Элементы и категории трасс. Параметры и правила трассирования в равнинной и горной местности. Удлинение и развитие проектируемой трассы. Технология изыскания магистральных трасс для разработки технико-экономического обоснования, технико-экономических расчетов, проекта и рабочей документации. Аэрокосмические изыскания трассы. Использование спутниковых технологий при изысканиях трасс линейных сооружений. Камеральное трассирование по топографическим картам. Фотограмметрические способы трассирования. Автоматизированные способы проектирования трасс. Полевое трассирование. Вынос в натуру проекта трассы. Угловые и линейные измерения по трассе. Разбивка пикетажа и главных точек кривых. Переходные кривые и расчет их элементов. Вертикальные кривые. Закрепление трассы. Нивелирование трассы. Съемка полосы трассирования. Привязка трассы к пунктам геодезической основы. Обработка материалов трассирования. Составление продольного профиля и плана трассы.</p>	
2.5	<p><b>Инженерно-гидрографические работы</b></p> <p>Наблюдения за уровнями. Промерные работы на реках, озерах, водохранилищах, прибрежных акваториях морей. Обработка промеров глубин. Определение уклонов рек. Обоснование точности нивелирования уровней в реке. Измерения скоростей течения. Определение расходов воды. Определение максимальных расходов. Методика инженерно-метеорологических изысканий.</p>	
2.6	<p><b>Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений</b></p> <p>Создание инженерно-геодезических сетей специального назначения. Линейно-угловые сети для строительства мостовых переходов. Внешние разбивочные сети здания. Специальные методы съемки. Наземное лазерное сканирование. Воздушное лазерное сканирование. Съемка с использованием ГНСС-аппаратуры.</p>	
<b>3</b>	<b>Новые современные геодезические технологии</b>	<b>22</b>
3.1	<p><b>Использование спутниковых навигационных систем в инженерных изысканиях для строительства. Современные электронные тахеометры.</b></p> <p>Спутниковые и традиционные методы и технологии производства съёмочных работ. Автоматизированные приборы составления планов. Принципы построения и функционирования спутниковых, радионавигационных систем, орбитальные группировки,</p>	

Наименование разделов и содержание тем	Трудоемкость, час.	
<p>геометрия наблюдений, системы координат, эфемериды, системы контроля и координации шкал времени. Геометрия орбитальных группировок, принципы построения и организации работы наземных комплексов контроля, мониторинга и функционального взаимодействия. Состав установленной на спутнике аппаратуры, атомные стандарты частоты, структура сигналов, схема формирования сигналов, несущие колебания, P-код и C/A код, режим противодействия несанкционированному доступу (AS mode, Y-code). Модернизация и развитие спутниковых систем. Кодовые и фазовые измерения, кодовые псевдодалности, фаза несущих колебаний, определение координат по кодовым псевдодалностям, структура навигационного сообщения. Источники ошибок, влияющие на точность определения координат спутниковыми методами (ионосферные, тропосферные ошибки, многолучевость, ошибки спутниковых приемников, эфемеридные ошибки, ошибки шкал времени). Определение координат по кодовым псевдодалностям. Соотношение между временем, частотой и фазой. Фаза несущих колебаний, компоненты моделей псевдодалностей и фазы несущей. Разности фаз – одинарные, двойные, тройные. Комбинации фазовых данных. Комбинация псевдодалностей и фазы. Определение координат пункта абсолютным методом по фазовым измерениям. Определение координат в дифференциальном методе по кодовым и фазовым измерениям. Российская система дифференциальной коррекции и мониторинга СДКМ, назначение, принципы построения и функционирования. Международные зонные дифференциальные системы EGNOS, WAAS, MSAS, GAGAN. Региональные и локальные системы. Диапазоны применения, точности автономного позиционирования с использованием дифференциальных широкозонных систем. Связные спутниковые системы. Виды спутниковой аппаратуры – навигационная и геодезическая аппаратура. Общая схема приемных устройств, радиочастотный блок, системы слежения, кодово-фазовые измерения, микропроцессоры, интерфейсы. Типы и классы точности спутниковой аппаратуры, многосистемная аппаратура. Одно-двух, трехчастотная аппаратура. Интегрированная картографо-геодезическая аппаратура. Спутниковые антенны. Методы пост-обработки и реального времени. Базовая и подвижная станции. Понятие о постоянно действующей, референцной станции. Статический метод, кинематический метод, применение режима промежуточных остановок. Кинематические методы, кинематика в реальном времени (RTK) с использованием передачи дифференциальных поправок по каналам УКВ, GSM/GPRS. Работа в режимах RTK и LRK с приемом сигналов от сетей базовых станций. Использование статического метода при создании, обновлении и сгущении геодезических сетей. Метод быстрой статики и псевдостатик при топографической и кадастровой съемки. Применение кинематических методов для создания и обновления ГИС, баз пространственных данных. Организация работ на пункте. Передача данных с приемника на полевой контроллер (ПК). Этапы выполнения работ. Анализ и контроль полевых измерений. Способы создания отчетов и экспорта данных. Координатное обеспечение геодезических работ с использованием сетей спутниковых референцных станций. Принципы построения и функционирования референцных станций, национальные, региональные сети. Виртуальные референцные станции VRS, форматы передачи данных NTRIP, MAC, сетевые решения. Международная сеть пунктов IGS. Метод высокоточного позиционирования с использованием данных точных эфемерид и поправок часов (PPP). Классы точности и области применения результатов функционирования спутниковых систем и широкозонных дополнений. Геодезические, топографические, кадастровые, инженерно-геодезические и инженерно-геологические работы, геофизические работы, работы на шельфе, позиционирование нефте-газо трубопроводов, линий электропередач, дорожной инфраструктуры, создание и обновление карт, в том числе, навигационных, высокоточное координатное обеспечение движения скоростных поездов, контроль состояния рельсового пути, динамического пространственного положения подвижного состава, координатное обеспечение строительных работ, высокоточный мониторинг деформаций инженерных сооружений в реальном времени.</p>		
<b>4</b>	<b>Особенности производства инженерных изысканий в городе Москве</b>	<b>10</b>
4.1	<b>Организационно-правовые формы изыскательских организаций и их место на рынке инженерных изысканий</b>	
4.2	<b>Автоматизация изыскательской деятельности</b> 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. Протоколы передачи данных. Поверки и исследования электронных	

<b>Наименование разделов и содержание тем</b>		<b>Трудоемкость, час.</b>
	тахеометров. Работа с тахеометром. Режимы работы и системы управления Создание планово-высотного обоснования. Выполнение топографической съемки тахеометрами Pentax и Topcon. Тригонометрическое нивелирование. Выполнение топографической съемки тахеометрами Pentax и Topcon. Электронное ведение абриса.	
<b>5</b>	<b>Расчет стоимости инженерно-геодезических изысканий в строительстве</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>

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

**9.1 Примерный перечень тестовых вопросов по программе:**

<b>1.</b>	<b>Какая информация не входит в состав ГГС, по состоянию на 1995 год?</b>
	астрономо-геодезические пункты космической геодезической сети
	пункты доплеровской геодезической сети
	астрономо-геодезическая сеть 1 и 2 классов
	опорные межевые сети
	геодезические сети сгущения 3 и 4 классов
<b>2.</b>	<b>Какими величинами СКО характеризуется точность определения взаимного планового положения смежных пунктов ГГС 1 и 2 классов в СК-42?</b>
	0,02 – 0,04 м
	0,04 – 0,20 м
	0,25 – 0,80 м
<b>3.</b>	<b>Какими величинами СКО характеризуется точность взаимного планового положения смежных пунктов, полученная в результате уравнивания АГС по состоянию на 1995 год?</b>
	0,02 – 0,04 м
	0,04 – 0,15 м
	0,25 – 0,80 м
<b>4.</b>	<b>Измерения, выполненные в ГГС, редуцируются методом проектирования на поверхность отсчетного эллипсоида. Какие высоты используются для редуцирования ?</b>
	нормальные высоты
	высоты квазигеоида над эллипсоидом
	геодезические высоты.
<b>5.</b>	<b>Могут ли различаться площади одного и того же земельного участка, вычисленные в разных системах координат?</b>
	да
	нет
<b>6.</b>	<b>Центр эллипсоида совпадает с центром масс Земли для</b>
	референц-эллипсоида
	квазигеоида
	общеземного эллипсоида
<b>7.</b>	<b>Исходный геодезический датум-это</b>
	$B_0, L_0, H_0, A$
	$B_0, L_0, A$
	$B_0, L_0, H_0$
	$B_0, L_0, H_0, A, t$
<b>8.</b>	<b>С какого года для использования при осуществлении геодезических и картографических работ на территории России устанавливается единая государственная система геодезических координат 1995 года (СК-95)?</b>
	1991
	1995
	2002
	2000
	2005
<b>9.</b>	<b>Чем ограничивается максимальный размер территории, на которой устанавливается местная система координат? (ПП №139 от 3.3.07)</b>
	территорией субъекта РФ
	территорией кадастрового района
	территорией муниципального образования
	территорией нескольких соседствующих субъектов
<b>10.</b>	<b>Что является обязательным требованием при установлении местных систем координат?</b>
	указание цели установления местной системы координат
	определение местоположения и площади территории, в отношении которой устанавливается местная система координат
	обеспечение возможности перехода от местной системы координат к государственной системе

	координат
<b>11.</b>	<b>Что является исходным началом отсчета нормальных высот пунктов ГГС в Балтийской системе высот 1977 года?</b>
	нуль Кронштадтского футштока
	высота в точке начала СК-42 Пулково
	высота в точке начала СК-95 Пулково
<b>12.</b>	<b>В каких местах геодезической сети следует ожидать наибольших изменений взаимного положения пунктов при переходе от СК-42 к СК-95?</b>
	в близи рядов 1 класса
	в центре первоклассных полигонов
	в средней части заполняющих сетей 2 класса
<b>13.</b>	<b>На технологии каких геодезических работ использование СК-95 позволяет снять многие ограничения и проблемы в обработке измерений, возникающие при использовании СК-42?</b>
	при построении полигонометрических ходов
	при создании ОМС методами триангуляции и трилатерации
	с использованием спутниковых методов
<b>14.</b>	<b>Средняя квадратическая ошибка передачи координат от исходного пункта на пункты на краях сети по каждой координате при завершении уравнивания АГС для создания СК-95 составила?</b>
	10 м
	3 м
	1 м
	МСК населенных пунктов
<b>15.</b>	<b>Сколько геодезических полигонов сети 1 класса использовалось при совместном уравнивании для создания СК-42?</b>
	86
	87
	89
<b>16.</b>	<b>Сколько пунктов созданной КГС участвовало при создании СК-95</b>
	131
	164 306
	26
<b>17.</b>	<b>На период 1977 года с какими ошибками были определены высоты квазигеоида над эллипсоидом Крассовского?</b>
	15 м
	4 м
	0,5 м
<b>18.</b>	<b>В качестве отсчетной поверхности в СК-42 выступает</b>
	Эллипсоид Бесселя
	Квазигеоид
	Эллипсоид Крассовского
<b>19.</b>	<b>Декартовы координаты бывают</b>
	пространственными и плоскими
	пространственными и эллипсоидальными
	плоскими и геодезическими
	пространственными, плоскими, эллипсоидальными
	плоскими, геодезическими, эллипсоидальными
<b>20.</b>	<b>Геодезическая широта <math>B</math> – это</b>
	острый угол, составленный нормалью к поверхности эллипсоида в данной точке и плоскостью начального меридиана.
	острый угол, составленный нормалью к поверхности эллипсоида в данной точке и плоскостью экватора.
	острый угол, составленный отвесной линией к поверхности эллипсоида в данной точке и плоскостью экватора.
	острый угол, составленный плоскостью экватора и гринвичским меридианом
<b>21.</b>	<b>Референцные системы координат-это</b>
	СК-42, ПЗ-90, СК-63
	СК-42, СК-95, СК-63
	WGS-84, ПЗ-90, ITRF
<b>22.</b>	<b>Оси СК-95 параллельны осям?</b>
	WGS-84
	СК-42

	ПЗ-90
<b>23.</b>	<b>Исходная геодезическая дата для СК-42 относится к пункту</b>
	Гринвич
	Пулково
	Кронштадт
<b>24.</b>	<b>В качестве отсчетной поверхности в СК-95 выступает?</b>
	Эллипсоид Кларка.
	Эллипсоид Бесселя
	Эллипсоид Красовского
<b>25.</b>	<b>Высота квазигеоида относительно эллипсоида в WGS-84 определена с ошибкой</b>
	11 м
	6 м
	0,5 м
<b>26.</b>	<b>Геодезическая долгота <math>L</math>-это</b>
	двугранный угол между плоскостями начального геодезического меридиана и геодезического меридиана данной точки.
	двугранный угол между плоскостями экватора и геодезического меридиана данной точки.
	двугранный угол между плоскостями гринвичского меридиана и нормалью к поверхности эллипсоида
<b>27.</b>	<b>Геодезическая высота <math>H</math> -это</b>
	расстояние между поверхностью квазигеоида и данной точкой
	расстояние между поверхностью геоида и данной точкой
	расстояние между поверхностью эллипсоида и данной точкой
<b>28.</b>	<b>Системы координат по расположению начал делятся:</b>
	геоцентрические, топоцентрические и инерциальные
	референцные, инерциальные и квазигеоцентрические
	геоцентрические, топоцентрические и референцные
<b>29.</b>	<b>На какие три типа делятся системы координат</b>
	государственные, общеземные и местные
	условные, референцные и общеземные
	государственные, инерциальные и местные
<b>30.</b>	<b>На востоке СК-42 имеет значительные региональные деформации, и ошибка составляет?</b>
	около 0,5 м
	около 5 м
	около 20 м
	около 100 м
	около 10 м
<b>31.</b>	<b>Положение пункта ГГС задается в СК-95 следующими видами координат</b>
	пространственными прямоугольными и плоскими прямоугольными координатами
	пространственными прямоугольными и эллипсоидальными координатами
	пространственными прямоугольными, плоскими прямоугольными координатами и геодезическими координатами
<b>32.</b>	<b>Точность определения высот квазигеоида в СК-95 для расстояний около 20 км составляет?</b>
	0,3-0,5 м
	0,06-0,09 м
	4-6 м
<b>33.</b>	<b>В каком году WGS-84 была введена в действие?</b>
	1984 г.
	1985 г.
	1987 г.
<b>34.</b>	<b>Ось <math>Z</math> в WGS-84 соответствует направлению?</b>
	опорного полюса
	МУН
	начального гринвичского меридиана
<b>35.</b>	<b>Последняя из модификаций WGS-84 характеризуется ошибкой соотношения центра системы отсчета относительно центра масс Земли</b>
	в 5 м
	в 1 м
	в 0.1 м
<b>36.</b>	<b>Геодезическая высота <math>H</math> образуется как</b>
	сумма нормальной высоты и высоты теллуриода над отсчетным эллипсоидом.

	сумма нормальной высоты и высоты квазигеоида над отсчетным эллипсоидом.
	сумма нормальной высоты и высоты геоида над отсчетным эллипсоидом.
<b>37.</b>	<b>Какими величинами СКО характеризуется точность определения взаимного планового положения смежных пунктов в WGS-84?</b>
	0,1 м.
	0,8 м
	1-2 м
<b>38.</b>	<b>В результате наблюдений за каким ИСЗ была создана КГС для создания ПЗ-90?</b>
	ГЛОНАСС
	GPS.
	ГЕОИК
<b>39.</b>	<b>Какими величинами СКО характеризуется точность определения взаимного планового положения смежных пунктов ГГС в ПЗ-90?</b>
	0,5 м
	1 м
	0,3 м
<b>40.</b>	<b>Параметры ПЗ-90 не включают в себя?</b>
	каталоги высот квазигеоида над общим земным эллипсоидом
	параметры связи ЕСК с другими системами координат, включая национальные референционные системы координат ..
	модели гравитационного поля Земли
	редукции геодезических линий.
<b>41.</b>	<b>В системе ПЗ-90 ось X направлена в точку пересечения</b>
	гринвичского меридиана и меридиана данной точки
	гринвичского меридиана и плоскости экватора
	нормали, проведенной через точку к плоскости эллипсоида, с плоскостью экватора
<b>42.</b>	<b>Разворот ПЗ-90 вокруг оси Z по отношению к системе WGS-84 составляет</b>
	2°
	5°.
	0,18°
<b>43.</b>	<b>С какой системой согласована система ПЗ 90.02?</b>
	WGS-84
	ITRS 2000
	ETRF
<b>44.</b>	<b>Координаты условного начала в проекции Гаусса-Крюгера?</b>
	$X=0, Y=500$ км
	$X=500, Y=500$ м
	$X=500, Y=0$ км
<b>45.</b>	<b>Ось Z системы ITRS направлена в?</b>
	МУН
	Гривич
	Пулково
<b>46.</b>	<b>Условным международным началом (МУН) считается среднее положение земного полюса по результатам измерений, выполненных</b>
	с 1942 по 1965 год.
	с 1900 по 1905 год.
	с 1991 по 1995 год.
<b>47.</b>	<b>Фактор таяния ледников учитывается при определении координат системы?</b>
	ПЗ-90
	WGS-84
	ITRS
<b>48.</b>	<b>Точность определения пунктов сети ITRF?</b>
	10 м.
	10 см
	20 см

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

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по программе повышения квалификации «Инженерно-геодезические изыскания для строительства» является



тестирование. Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность слушателей проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными в течение курса. Тестирование предполагает переосмысление изученного материала, методическую рефлексию.

Тестирование считается пройденным при наличии 80% правильных ответов у слушателя.

## **10. Учебно-методическое обеспечение программы**

### Нормативные документы:

1. ГОСТ Р 51794-2008. Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек.

### Литература (печатные источники):

1. Авакян В.В. Прикладная геодезия. Геодезическое обеспечение строительного производства», изд. «Амалданик», М., 2013 г., с.431.
2. Авакян В.В. Прикладная геодезия. Технологии инженерно геодезических работ», изд. «Амалданик», М., 2012 г., с.330.
3. Ключин Е.Б., Михелев Д.Ш. и др. Инженерная геодезия. М., «Академия». 2009. 464 с.
4. Авакян В.В., Воронов А.Н. Практическое руководство по электронным тахеометрам. Учебное пособие. Изд. МИИГАиК. УПП «Репрография», 2009 г., с 52.
5. 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.:
6. Ворошилов А.П. Спутниковые системы и электронные тахеометры в обеспечении строительных работ: Учебное пособие. – Челябинск: АКСВЕЛЛ, 2007. – 163 с.
7. Герасимов А.П., Назаров В.Г. Местные системы координат. – М: ООО «Перспект», 2010. – 64 с.
8. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и её применение. Тверь, ООО ИПП «АЛЕН», 2006.
9. Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. ГКИНП (ОНТА)-02-262-02, ЦНИИГАиК, 2002 г.
10. Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS». ГКИНП (ОНТА)-01-271-03.
11. 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.

### 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>

## **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.АлтыновА.В.Пересветова «Технология создания и сопровождения кадастровых карт в ГИС Mapinfo» М.: МИИГАиК, 2009. (рукопись).

## **12. Организационно-педагогические условия.**

Во время занятий по очной форме слушателям читаются обзорные лекции, нацеленные на усвоение и закрепление материалов по программе повышения квалификации «Инженерно-геодезические изыскания для строительства», а также проводятся практические и лабораторные занятия.

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 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.

Итоговым испытанием является сдача зачета слушателем.

Программу составили:

доц. ГЦДПО Корнеев С.М

доц. каф. прикладной геодезии Максимова М.В.

Директор ГЦДПО

Корнеев С.М.