

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

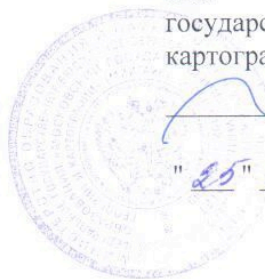
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования


**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.....	3
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.	19
10. Учебно-методическое обеспечение программы	39
11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы слушателей.	41
12. Организационно-педагогические условия.	42
Приложение 1. Программа геодезической практики.....	43

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 (сняткам) 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 «бесбумажную» 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, поверок 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.	Подготовка топографических карт и планов	ПК-15
5.	Теория математической обработки результатов геодезических измерений	ПК-12, ПК-22, ПК-27
6.	Прикладная геодезия	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-14, ПК-16, ПК-23, ПК-24, ПК-29, ПК-30
7.	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
8.	Консультации по подготовке к итоговому аттестационному экзамену	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-14, ПК-16, ПК-23, ПК-24, ПК-29, ПК-30
9.	Итоговый аттестационный экзамен	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 или среднее профессиональное 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 сдачей итогового аттестационного экзамена слушателю выдается диплом о профессиональной переподготовке, 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). 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 (6 месяцев)
4	Очная (сдача итогового аттестационного экзамена)	По окончании нормативного срока обучения (6 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:

642 часа

Нормативный срок обучения:

6 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.	Подготовка топографических карт и планов	54	Экзамен в форме тестирования
5.	Теория математической обработки геодезических измерений (ТМОГИ)	64	Экзамен в форме тестирования
6.	Прикладная геодезия	174	Экзамен в форме тестирования
7.	Геодезическая практика (по отдельному учебному плану(Приложение 1))	72 в очной форме	Зачет
8.	Консультации по подготовке к сдаче итогового аттестационного экзамена	19,5	-
9.	Итоговый аттестационный экзамен	0,5	Сдача итогового аттестационного экзамена на заседании Итоговой аттестационной комиссии
	ВСЕГО:	642	

Разделы программы и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела программы	Виды занятий			Всего, час
		Самостоятельная работа, час	Практические занятия, час	Итоговая аттестация час	
1.	Геодезия	56	-	4 (тестирование)	60
2.	Спутниковые системы и технологии позиционирования	82	-	4 (тестирование)	86
3.	Высшая геодезия	108	-	4 (тестирование)	112
4.	Подготовка топографических карт и планов	50	-	4 (тестирование)	54
5.	Теория математической обработки геодезических измерений (ТМОГИ)	60	-	4 (тестирование)	64
6.	Прикладная геодезия	170	-	4 (тестирование)	174
7.	Геодезическая практика (по отдельному учебному плану (Приложение 1))	-	71,6	0,4 (зачет)	72
8.	Консультации по подготовке к сдаче итогового аттестационного экзамена	-	-	-	19,5
9. ..	Итоговый аттестационный экзамен	-	-	0,5	0,5
	ИТОГО	526	71,6	24,9	642

**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:

642 часа

Нормативный срок обучения:

6 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
1	2	3	4	5	6
1.	Геодезия	-	-	60	60
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
2	Спутниковые системы и технологии позиционирования	-	-	86	86
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
3	Высшая геодезия	-	-	112	112
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
4	Подготовка топографических карт и планов	-	-	54	54
4.1	Введение. Чертежные материалы.	-	-	6	6
4.2	Чертежные инструменты и принадлежности.	-	-	6	6
4.3	Чертежные работы.	-	-	8	8
4.4	Шрифты и подписи на картах.	-	-	6	6
4.5	Условные знаки топографических карт и планов.	-	-	10	10
4.6	Методика построения и вычерчивания условных знаков.	-	-	10	10
4.7	Графическое оформление результатов топографических съёмки.	-	-	8	8
5	Теория математической обработки геодезических измерений (ТМОГИ)	-	-	64	64
5.1	Основные понятия теории вероятностей.	-	-	6	6
5.2	Случайные величины и их числовые характеристики	-	-	6	6
5.3	Функция распределения и ее свойства.	-	-	8	8
5.4	Плотность распределения. Предельные теоремы.	-	-	8	8
5.5	Теория ошибок.	-	-	10	10
5.6	Элементы математической обработки результатов измерений.	-	-	10	10
5.7	Параметрический способ уравнивания	-	-	8	8

1	2	3	4	5	6
	измерений.				
5.8	Коррелатный способ уравнивания измерений.	-	-	8	8
6	Прикладная геодезия	-	-	174	174
6.1	Инженерные изыскания для строительства.	-	-	12	12
6.2	Общие положения о геодезических разбивочных работах.	-	-	10	10
6.3	Способы разбивочных работ.	-	-	8	8
6.4	Общая технология разбивочных работ.	-	-	10	10
6.5	Геодезические работы при планировке и застройке городов.	-	-	12	12
6.6	Инженерно-геодезические опорные сети.	-	-	12	12
6.7	Спутниковые методы измерения в инженерно-геодезических работах.	-	-	10	10
6.8	Геодезические работы при строительстве и эксплуатации подземных коммуникаций.	-	-	14	14
6.9	Геодезические работы при строительстве гражданских зданий.	-	-	12	12
6.10	Геодезические работы при строительстве промышленных сооружений.	-	-	8	8
6.11	Геодезические работы при монтаже строительных конструкций и технологического оборудования.	-	-	8	8
6.12	Геодезические работы при изыскании и строительстве дорог и мостов.	-	-	10	10
6.13	Геодезические работы при строительстве гидротехнических сооружений.	-	-	10	10
6.14	Геодезические работы при строительстве тоннелей.	-	-	10	10
6.15	Наблюдения за деформациями сооружений геодезическими методами	-	-	16	16
6.16	Высокоточные геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений.			12	12
7	Геодезическая практика (по отдельному учебному плану (Приложение 1))	по отдельному учебному плану (Приложение 1)			72
8	Консультации по подготовке к сдаче итогового аттестационного экзамена	-			19,5
9	Итоговый аттестационный экзамен	-			0,5
	ИТОГО:	-	-	642	642

**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:

642 часа

Нормативный срок обучения:

6 месяцев

Форма обучения:

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

Наименование разделов и содержание тем		Трудоемкость, час.
1	Геодезия	60
1.1	Общие сведения. 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	Определение прямоугольных координат точек. Система плоских прямоугольных координат. В ней вычисляются координаты пунктов съемочного 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	Конструктивные элементы геодезических измерительных приборов. Основными конструктивными элементами геодезических измерительных приборов являются: Отсчетные приспособления. Зрительные трубы. Круглые и цилиндрические уровни. Подставки с подъемными винтами.	
1.4	Геодезические измерения. Измерения превышений. Измерения углов. Измерения длин линий.	
1.5	Топографические карты и планы. 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	Измерение площади участков местности. 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	Топографическая съемка местности. 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.	
2	Спутниковые системы и технологии позиционирования	86
2.1	Введение в спутниковые системы Общие сведения, лазерная спутниковая дальнометрия, спутниковая альтиметрия, спутниковое позиционирования. Историческая справка. GPS и ГЛОНАСС.	
2.2	Физические основы электронной дальнометрии. Общие принципы. Временной метод. Фазовый метод на модулированном излучении. Фазовый метод на несущей частоте	
2.3	Геометрические принципы позиционирования и системы координат. Общие сведения: три координаты. Геоцентрическая прямоугольная. Системы WGS-84 и ПЗ-90. Особенности спутникового позиционирования. Системы координат при спутниковом позиционировании.	
2.4	Беззапросный метод. Шкалы времени и стандарты частоты. 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	Структура глобальных спутниковых систем Космический сектор. Сектор управления и контроля. Сектор пользователя. Зоны радиовидимости. Режимы работы систем.	
2.6	Спутниковый сигнал. Структура сигнала. Фазовая манипуляция под действием кодового сигнала. Навигационные сообщения. Формирование спутникового сигнала в GPS. Дальномерные коды. Принцип построения генератора дальномерного кода.	
2.7	Кодовые измерения. Сущность корреляционной обработки. Широкополосные сигналы. Определение координат из кодовых измерений. Дифференциальный метод кодовых измерений.	
2.8	Фазовые измерения. 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	Факторы, влияющие на точность. Основные источники ошибок. Неточность эфемерид. Неопределенность фазового центра антенны. Рефракционное удлинение траектории в тропосфере. Отражение радиоволн. Геометрический фактор.	
2.10	Задержка сигнала в атмосфере. Общие соотношения. Задержка в тропосфере, в ионосфере. Фазовые и кодовые измерения. Двухчастотный метод учета влияния ионосферы.	
2.11	Аппаратура пользователя и режимы наблюдений. Наиболее распространенные приемники. Функции приемника. Способы наблюдений. Статика. Быстрая статика. Кинематика. Кинематика «в полете». Кинематика в реальном времени. Планирование наблюдений.	
3	Высшая геодезия	112
3.1	Элементы земного эллипсоида. Криволинейные координаты. Формула эллипсоида. Сжатие, эксцентриситет, второй эксцентриситет.	
3.2	Уравнения поверхности эллипсоида. Главные радиусы кривизны. Длины дуг координатных линий. Прямоугольные координаты точек поверхности эллипсоида. Параметрические уравнения поверхности эллипсоида. Главные нормальные сечения, главные радиусы кривизны. Средний радиус кривизны. Длина дуги меридиана и параллели, площадь сфероидической	

Наименование разделов и содержание тем		Трудоемкость, час.
	трапеции. Вычисление широты по длине дуги меридиана	
3.3	Взаимные нормальные сечения. Геодезическая линия. Дифференциальные уравнения. Уравнения Клеро. Прямое нормальное сечение. Взаимное нормальное сечение. Дифференциальные уравнения геодезической линии. Первые интегралы системы дифференциальных уравнений геодезической линии.	
3.4	Решение геодезических треугольников. Решение малых сферических треугольников по теореме Лежандра. 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	Главные геодезические задачи на поверхности эллипсоида. 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	Пространственные координаты и связи между ними. Краткие сведения о системах координат. Горизонтальная система координат, связь горизонтальной и геодезической систем координат. Последовательность решения прямой геодезической задачи в пространстве.	
3.7	Решение геодезических засечек. Решение линейной засечки в пространстве. 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	Плоские координаты. Дифференциальные уравнения конформных проекций. Значение плоских координат. Дифференциальные уравнения симметричных конформных проекций	
3.9	Проекция Гаусса. Прямое и обратное преобразование. 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	Переход от одного осевого меридиана к другому в проекции Гаусса. Деление эллипсоида на зоны и стандартизация вычисления. Два способа перехода.	
3.11	Перенос геодезической линии с поверхности эллипсоида на плоскость проекции Гаусса. Масштаб проекции Гаусса, сближение меридианов. Основные определения, вывод формулы для сближения. Выражение через функции плоских координат. Приближенное определение сближения меридианов.	
3.12	Поправка за кривизну изображения и масштаб при редуцировании геодезической линии на плоскости проекции Гаусса. Сближение меридианов в точке, угол между кривой и стягивающей ее хордой. Величины m , γ , σ . Вывод формул.	
3.13	Системы высот в геодезии. Динамическая, ортометрическая и нормальная высоты и их сравнение. Триангуляционные высоты. Нивелирование.	
3.14	Понятие о системе геодезических координат. Определение параметров земного эллипсоида. Градусные измерения. Вывод размеров и сжатия общего земного эллипсоида. Фигура Земли. Современные задачи градусных измерений. Составление уравнений градусных измерений. Референц-эллипсоид Красовского.	
4	Подготовка топографических карт и планов	54
4.1	Введение. Чертежные материалы. 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.	

Наименование разделов и содержание тем		Трудоемкость, час.
4.2	Чертежные инструменты и принадлежности. 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.	
4.3	Чертежные работы. Правила вычерчивания объектов.	
4.4	Шрифты и подписи на картах. Значение надписей на топографических картах. Основные шрифты. Методика вычерчивания букв и слов. скорописное письмо цифр.	
4.5	Условные знаки топографических карт и планов. 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	
4.6	Методика построения и вычерчивания условных знаков. Указания по выполнению упражнения.	
4.7	Графическое оформление результатов топографических съёмок. Общие сведения о съёмочных оригиналах топографических карт и требования к их графическому оформлению. вычерчивание фотоплана.	
5	Теория математической обработки геодезических измерений (ТМОГИ)	64
5.1	Основные понятия теории вероятностей. Непосредственный подсчет вероятностей. Классическая вероятность. Относительная частота и вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Теоремы сложения и умножения для совместных событий.	
5.2	Случайные величины и их числовые характеристики. Системы. Функциональные и вероятные зависимости. Основные определения, примеры. Прерывные и непрерывные случайные величины.	
5.3	Функция распределения и ее свойства. Интегральная функция распределения. Три скалярных свойства функции распределения.	
5.4	Плотность распределения. Предельные теоремы. Правило трех сигм.	
5.5	Теория ошибок. Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики и теория ошибок измерений.	
5.6	Элементы математической обработки результатов измерений. Основные понятия математической обработки. Определение закона распределения на основе опытных данных. Оценивание параметров закона распределения. Оценивание с помощью доверительных интервалов. Обработка ряда равнооточных измерений одной и той же величины. Неравнооточные измерения. Понятие веса. Обработка ряда неравнооточных измерений одной величины. Оценка точности по разностям двойных неравнооточных измерений.	
5.7	Параметрический способ уравнивания измерений. 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.	
5.8	Коррелятный способ уравнивания измерений. 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.	
6	Прикладная геодезия	174
6.1	Инженерные изыскания для строительства. Виды и задачи инженерных изысканий. Изыскания площадных сооружений. Изыскания для линейных сооружений. современные методы инженерных изысканий.	
6.2	Общие положения о геодезических разбивочных работах. Назначение т 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.	
6.3	Способы разбивочных работ. Основные источники погрешностей при разбивочных работах. Способы прямой и обратной угловых засечек. Способ линейной засечки. Способ полярных координат.	

Наименование разделов и содержание тем		Трудоемкость, час.
	Способы створной и створно-линейной засечек. Способ прямоугольных координат. Способ бокового нивелирования.	
6.4	Общая технология разбивочных работ. Геодезическая подготовка проекта. Основные разбивочные работы. Закрепление осей сооружения.	
6.5	Геодезические работы при планировке и застройке городов. 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.	
6.6	Инженерно-геодезические опорные сети. 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.	
6.7	Спутниковые методы измерения в инженерно-геодезических работах. Глобальные системы определения местоположения ГЛОНАСС и NAVSTAR GPS. Системы отсчета времени и координат. Орбитальное движения спутников. Эфемериды. Измерение, выполняемые спутниковыми приемниками. Поправки, вводимые в результаты измерений. Режимы наблюдений. Преобразование координат.	
6.8	Геодезические работы при строительстве и эксплуатации подземных коммуникаций. Общие сведения о подземных коммуникациях. Разбивка подземных коммуникаций и геодезические работы при их укладке. Съёмка подземных коммуникаций. Поиск подземных коммуникаций.	
6.9	Геодезические работы при строительстве гражданских зданий. 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.	
6.10	Геодезические работы при строительстве промышленных сооружений. Разбивка промышленных сооружений. Разбивка и выверка подкрановых путей. Геодезические работы при строительстве сооружений башенного типа. Геодезические работы при строительстве атомных электростанций.	
6.11	Геодезические работы при монтаже строительных конструкций и технологического оборудования. 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 повышенной точности. Система обеспечения геометрических параметров в строительстве и порядок расчета их точности.	
6.12	Геодезические работы при изыскании и строительстве дорог и мостов. 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.	
6.13	Геодезические работы при строительстве гидротехнических сооружений. 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 гидромилиоративном строительстве.	
6.14	Геодезические работы при строительстве тоннелей. 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 обоснования в подземных выработках. Геодезическое обоснование при щитовой проходке. Геодезические разбивочные работы при подземном строительстве.	

Наименование разделов и содержание тем		Трудоемкость, час.
6.15	Наблюдения за деформациями сооружений геодезическими методами. 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.	
6.16	Высокоточные геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений. 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.	
7	Геодезическая практика (по отдельному учебному плану (Приложение 1))	72
8	Консультации по подготовке к сдаче итогового аттестационного экзамена	19,5
9	Итоговый аттестационный экзамен	0,5
	ИТОГО	642

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: $x = 0.5 \cdot (i_1 - i_2) + 0.5 \cdot (b_1 - b_2)$;

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

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

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

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

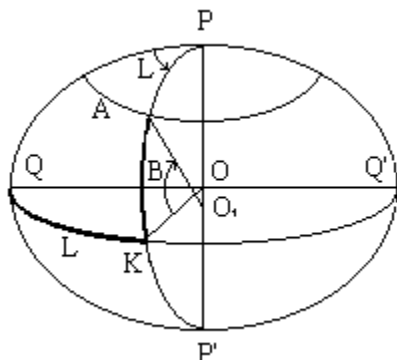
Вопрос №22 Главное условие применения геометрического способа?

- 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 $W = \varphi$ (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

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 размолла 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: фарблаки -

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 m_{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 равнооточных 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 коррелат

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 $\Phi_j(Y_1, Y_2, \dots, Y_n) = 0$ ($j = 1, 2, \dots, r$)

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 лотерее 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 Приблизительная (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 №13Какой 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 №14Какова 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 №15Что 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 №16Что 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 №17Какой 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;

9.2 Примерный перечень тем вопросов для подготовки к итоговому аттестационному экзамену по программе профессиональной переподготовке «Геодезия»:

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по программе профессиональной переподготовке «Геодезия» является итоговый аттестационный экзамен.

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

Примерный перечень вопросов для подготовки к итоговому аттестационному экзамену по программе профессиональной переподготовке «Геодезия»:

1. Геодезические разбивочные работы.
2. Плановые геодезические опорные сети.
3. Плановые геодезические разбивочные сети.

4. Высотные геодезические опорные сети.
5. Высотные геодезические разбивочные сети.
6. Крупномасштабные топографические съёмки.
7. Топографические съёмки городских территорий.
8. Изыскание трасс линейных сооружений.
9. Трассирование автодороги в горной местности.
10. Геодезические работы на мостовых переходах.
11. Геодезические работы на городских территориях
12. Геодезические работы при промышленном строительстве.
13. Геодезические работы при строительстве многофункциональных высотных зданий.
14. Геодезические работы при возведении гражданских зданий.
15. Обеспечение точности геометрических параметров в строительстве.
16. Геодезические работы при монтаже и выверке строительных конструкций и технологического оборудования.
17. Наблюдения за плановыми смещениями сооружений.
18. Наблюдения за осадками инженерных сооружений.
19. Наблюдения за кренами сооружений башенного типа.
20. Геодезические работы при переносе проекта гидротехнического сооружения в
21. натуру.
22. Геодезические работы при изысканиях и строительстве аэропортов.
23. Геодезическое обоснование при строительстве туннелей.
24. Ориентирование и геодезическое обеспечение проходки туннелей
25. Геодезические наблюдения за вертикальными перемещениями сооружений

9.3 Примерные экзаменационные задания для итогового аттестационного экзамена

ЗАДАНИЕ № 1

Тема: Геодезические разбивочные работы.

Для выноса в натуру комплекса зданий и сооружений промышленного предприятия, изображенного на рис. , составить и оценить проект производства разбивочных работ.

1. Рассмотреть основные этапы производства разбивочных работ.
2. Привести требования к точности разбивки осей.
3. Разработать проект плановой разбивочной сети с приближенной оценкой ожидаемой точности.
4. Рассмотреть задачи аналитической подготовки проекта сооружения для выноса его в натуру и рациональные способы разбивки основных осей
5. Рассмотреть этапы производства исполнительных съемок для составления исполнительного генплана.

ЗАДАНИЕ № 2.

Тема: Плановые геодезические опорные сети.

На участок местности, обозначенной на карте М 1: 50000, разработать проект изыскательской геодезической сети и дать рекомендации по методам построения,

методике измерений и обработке полевых материалов.

1. Определить назначение сети, необходимое число ступеней обоснования и плотность пунктов.
2. В соответствии с требованиями составить проект сети.
3. Произвести приближенную оценку ожидаемой точности (слабой стороны, передачи дирекционного угла).
4. Дать рекомендации по выбору поверхности относимости и системам координат.

ЗАДАНИЕ № 3

Тема: **Плановые геодезические разбивочные сети.**

На генеральном плане строительного комплекса М 1:2000 запроектировать разбивочную сеть строительной площадки, внешнюю разбивочную сеть одного, конкретного сооружения, внутреннюю разбивочную сеть этого сооружения.

1. Составить проект разбивочной сети строительной площадки, запроектировать методы и количество ступеней её построения.
2. Запроектировать внешнюю разбивочную сеть одного из зданий строительного комплекса.
3. Выполнить оценку точности запроектированных сетей.
4. Запроектировать базисную фигуру внутренней разбивочной сети избранного здания.
5. Рассмотреть методы построения внутренних разбивочных сетей на высоких монтажных горизонтах.

ЗАДАНИЕ № 4

Тема: **Высотные геодезические опорные сети.**

На выделенном участке местности карты М 1:50000, где в будущем будет построен промышленный комплекс, составить и оценить проект высотной сети. Высота 217,5 есть репер Пкл; высота 293,4 – Шкл.

Определить назначение сети и требования к ее точности.

1. Установить число ступеней построения высотной сети и их класс.
2. Составить схему ходов.
3. Оценить приближенно ожидаемую точность положения отдельных реперов сети.
4. Дать рекомендации по методике нивелирования.
5. Рассмотреть вопрос о системах высот при решении различных инженерных задач.

ЗАДАНИЕ № 5

Тема: **Высотные геодезические разбивочные сети.**

На территории площадью 5 км² (план м-ба 1:5000 прилагается) планируется реконструкция и расширение промзоны. Разработать проект высотной разбивочной сети. Исходными являются реперы 1 и 2 соответственно П и Шкл.

1. Сформулировать состав решаемых задач и требования к точности их выполнения. Установить очередность решения поставленных задач
2. Составить проект разбивочной нивелирной сети и приближенно оценить ее ожидаемую точность.
3. Пояснить примерами методику выноса в натуру проектных отметок, передачу отметок на верхние монтажные горизонты зданий
4. Выполнить оценку точности передачи высот на высокие монтажные горизонты тригонометрическим нивелированием.

ЗАДАНИЕ № 6

Тема: **Крупномасштабные топографические съемки.**

Составить проект геодезического съёмочного обоснования и привести

технологии съемки ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем.

1. Привести назначение и содержание топографических планов крупных масштабов, принципы спутниковых технологий съёмочных работ.

2. Запроектировать на карте М 1:25000 съёмочное обоснование для производства топографической съёмки на отведённом участке местности.

3. Выполнить приближённую оценку ожидаемой точности построения планово-высотного обоснования и снимаемых точек.

4. Привести порядок производства полевых работ при построении съёмочного обоснования и при производстве съёмочных работ

ЗАДАНИЕ № 7

Тема: **Топографические съёмки городских территорий.**

Составить проект съёмочных работ на участок городской застройки, подлежащей реконструкции.

1. Рассмотреть назначение работ и общую методику их выполнения.

2. Определить требуемый масштаб плана и высоту сечения рельефа.

3. Составить проект съёмочной (плановой и высотной сети).

4. Оценить приближённо ожидаемую точность в положении отдельных точек съёмочной сети (в плане и по высоте).

5. Осветить методы съёмки городских территорий и предложить свои варианты съёмки для приведенной на рисунке территории.

6. Рассмотреть методику и точность съёмки подземных коммуникаций.

ЗАДАНИЕ № 8

Тема: **Изыскания трасс линейных сооружений.**

На карте М 1:25000 между пунктом А и пунктом В запроектировать трассу автодороги третьей категории.

1. Определить состав исходных топографо-геодезических материалов, необходимых для проектирования автодороги.

2. Выполнить трассирование автодороги по карте с разбивкой пикетажа через 200 м.

3. Составить проект планово-высотной сети и приближённо оценить ее ожидаемую точность.

4. Привести краткие рекомендации по методике выполнения полевых работ в период изысканий и строительства автодороги.

5. Рассказать о современных автоматизированных методах камерального трассирования автодороги.

ЗАДАНИЕ № 9

Тема: **Трассирование автодороги в горной местности.**

При трассировании автодороги в горной местности возникла необходимость запроектировать две сложные кривые: симметричную и несимметричную серпантины при следующих исходных данных:

1. Вычислить основные элементы симметричной серпантины.

2. Дать чертеж симметричной серпантины.

3. Определить технологию разбивки симметричной серпантины в натуре.

4. Определить необходимую точность измерения в натуре контрольного угла.

5. Вычислить основные элементы несимметричной серпантины.

6. Дать чертеж несимметричной серпантины.

ЗАДАНИЕ №10

Тема: **Геодезические работы на мостовых переходах**

На участке мостового перехода через реку (рис. _____), шириной разработать проект разбивочной сети.

1. Определить назначение сети, методику и требуемую точность разбивки опор.
2. Охарактеризовать применяемые виды сетей и составить свой вариант сети.
3. Произвести приближенную оценку проекта сети.
4. Выбрать метод разбивки опор и произвести приближенный расчет ожидаемой точности.
5. Рассмотреть порядок предварительной обработки материалов измерений, способ уравнивания сети, систему координат.

ЗАДАНИЕ № 11

Тема: **Геодезические работы на городской территории.**

Выполнить аналитическую подготовку данных для выноса проекта 4-х корпусов здания в натуру по координатам точек пересечения осей и пунктов разбивочной основы.

1. Определить способы выноса в натуру точек пересечения осей здания.
2. Вычислить разбивочные элементы для выноса в натуру указанных точек здания для принятых способов разбивки.
3. По результатам вычислений разбивочных элементов составить разбивочный чертеж.
4. Для всех предложенных способов разбивки определить требуемую точность измерений, исходя из того, что средняя квадратическая ошибка в положении точки пересечения осей на местности не должна превышать 15 мм.
5. По результатам расчета требуемой точности определить методы и средства измерений.

ЗАДАНИЕ № 12

Тема: **Геодезические работы при промышленном строительстве.**

По генплану промышленного предприятия разработать проект геодезической основы для производства топографической съемки и разбивочных работ.

1. Разработать проект обоснования на основе спутниковых технологий.
2. Выполнить сгущения сети ходами полигонометрии и рассчитать ошибку слабого пункта.
3. Описать технологию построения съёмочного обоснования и производства съёмочных работ.
4. Указать способы разбивочных работ для выноса основных осей зданий и сооружений и методы оценки точности разбивочных работ.

ЗАДАНИЕ № 13

Тема: **Геодезические работы при строительстве многофункциональных высотных зданий.**

Для высотного здания разработать основные положения проекта производства геодезических работ.

1. Определить класс сооружения и нормы точности производства геодезических работ.
2. Запроектировать и выполнить оценку проекта внешней разбивочной сети.

3. Определить вид и точность построения внутренней разбивочной сети.
4. Определить способ переноса точек внутренней разбивочной сети на монтажные горизонты и рассчитать ожидаемую точность.
5. Выбрать способ передачи отметки с исходного на монтажные горизонты и рассчитать ожидаемую точность.

ЗАДАНИЕ № 14

Тема: Геодезические работы при возведении гражданских зданий.

Для возведения комплекса сооружений из 3-х 21-этажных зданий каркасно-монолитной конструкции разработать проект производства геодезических работ.

1. На основе генплана запроектировать внешнюю разбивочную сеть здания и выполнить предварительную оценку точности.
2. Запроектировать внутреннюю разбивочную сеть здания на исходном горизонте и оценить
3. Определить способ передачи осей с исходного на монтажные горизонты, рассчитать ожидаемую точность.
4. Выбрать способ передачи отметки (с контролем) с исходного на монтажные горизонты, найти ожидаемые погрешности.
5. Определить технологию разбивки осей для установки основных строительных конструкций на монтажном горизонте.

ЗАДАНИЕ № 15

Тема: Обеспечение точности геометрических параметров в строительстве.

Применительно к одноэтажному каркасному трехпролетному промышленному зданию, показанному на рисунке, выполнить расчет необходимой точности производства геодезических работ.

1. Представить вариант разбивочной сети здания и порядок геодезического обеспечения его монтажа.
2. Дать описание последовательности и основных правил монтажа каркасного здания.
3. Исходя из требований СНиП для допуска на длину опирания фермы, ($\Delta = 60$ мм) составить расчетную схему и уравнение точности для длины опирания фермы среднего пролета.
4. Дать рекомендации по методике производства геодезических работ.

ЗАДАНИЕ № 16

Тема: Геодезические работы при монтаже и выверке строительных конструкций и технологического оборудования.

Разработать ППГР для монтажа 10 единиц технологического оборудования поточной линии относительно монтажной оси

Установка оборудования на створе монтажной оси должна выполняться в плане и по высоте со средней квадратической ошибкой 0,3 мм; вдоль створа – 1,0 мм.

1. Определить принцип и общую схему производства геодезических работ.
2. Определить места расположения плановых и высотных геодезических знаков на оборудовании и схему расположения знаков опорной сети.
3. Дать описание методов, подходящих для построения опорной сети в плане.
4. Выбрать метод построения опорной сети по высоте.
5. Для выбранного метода построения плановой сети выполнить приближенный расчет ожидаемой точности.

ЗАДАНИЕ № 17

Тема: **Наблюдения за плановыми смещениями сооружений.**

На помещенном рисунке приведен схематический план и разрез гравитационной средненапорной плотины, возведенной на мягких грунтах. Река равнинная.

Разработать проект наблюдений за плановыми сдвигами блоков (бычков)

бетонной водосливной части плотины; длина бетонной части м.

1. Определить цель наблюдений и требуемую точность.
2. Назвать используемые для наблюдений за сдвигами методы и условия их применения (включая струнный метод, прямые и обратные отвесы).
3. Рекомендовать наиболее рациональный метод измерений нестворности.
4. Рекомендовать схему створных измерений и приближенно оценить ожидаемую точность определения нестворности.
5. Рекомендовать периодичность наблюдений.

ЗАДАНИЕ № 18

Тема: **Наблюдения за осадками инженерных сооружений.**

Участок городской застройки (рис. прилагается) находится на ограниченном по площади оползневом массиве.

Разработать проект наблюдений за осадками зданий и сооружений, находящихся на оползне.

При составлении проекта рассмотреть:

1. Перечень причин, вызывающих осадки.
2. Существующие методы наблюдений за осадками зданий и сооружений.
3. Требования к точности и периодичности наблюдений.
4. Составить проект размещения осадочных марок и исходных реперов, нивелирных ходов; произвести приближенно оценку ожидаемой точности.
5. Рекомендовать методы обработки и анализа полученных результатов.

ЗАДАНИЕ № 19

Тема: **Наблюдения за кренами сооружений башенного типа.**

Разработать ППГР для возведения башенного сооружения и методику наблюдений за его креном.

Основные конструктивные параметры сооружения: железобетонный цилиндрический ствол башни имеет высоту 105 м.; диаметр ствола 20,5 м.; толщина стенок 0,5 м. План расположения башни и ее общий вид показаны.

1. Рассмотреть виды, конструктивные особенности башенных сооружений.
2. Рассмотреть методы геодезического контроля над возведением башенных сооружений.
3. Составить проект планово-высотной сети для возведения башни.
4. Рассмотреть причины возникновения кренов, методы наблюдений и требования к точности производства работ.
5. Рассмотреть способ координат для определения крена башни.

ЗАДАНИЕ № 20

Тема: **Геодезические работы при переносе проекта гидротехнического сооружения внатуру.**

Для высоконапорной плотины ($H = 110$ м.) крупного гидроузла в качестве исходной основы создана разбивочная триангуляция. Пункты разбивочной триангуляции располагаются на коренных берегах реки (рис. прилагается). С этих пунктов производится разбивка осей блоков бетонирования плотины.

1. Дать схему разбивочной триангуляции и приближенно оценить ожидаемую точность «слабой» стороны.
2. Выбрать поверхность относимости для вычисления координат пунктов триангуляции, исходя из условия, чтобы искажения длин линий не превосходили значения 1:150000.
3. Выбрать наиболее рациональный способ разбивки центра блока бетонирования и разбивки опалубки. Дать приближенную оценку ожидаемой точности разбивки этим способом.
4. Предложить типы приборов для выполнения разбивочных работ.

ЗАДАНИЕ № 21

Тема: **Геодезические работы при изысканиях и строительстве аэропортов.**

Для изысканий и строительства крупного аэропорта (площадка отмечена на карте) разработать проект комплекса геодезических работ.

1. Определить состав сооружений аэропорта.
2. Определить состав геодезических работ при изысканиях площадки аэропорта схему построения планово-высотного обоснования для выполнения геодезических работ при изысканиях площадки аэропорта.
3. Выполнить приближенный расчет необходимой точности построения планового обоснования для изысканий площадки аэропорта.
4. Определить масштабы и методы топографической съемки площадки аэропорта и зоны воздушных подходов.
5. Показать особенности выполнения геодезических работ при строительстве взлетно-посадочной полосы.

ЗАДАНИЕ № 22

Тема: **Геодезические работы при изысканиях и строительстве туннелей.**

Для будущего нового городского микрорайона планируется трасса подземного скоростного транспорта с остановками через 1,5 км (входной и выходной порталы обозначены на карте).

Разработать схему и проект построения планового и высотного геодезического обоснования на поверхности для строительства прямолинейного туннеля.

1. Исходя из средней квадратической ошибки несбойки осей встречных забоев в плане (40 мм), и по высоте (20 мм) рассчитать:
 - а) необходимую точность измерений для одного из этапов построения планового геодезического обоснования;
 - б) определить класс геометрического нивелирования, обеспечивающего сбойку туннелей с заданной точностью.
2. Рассчитать среднюю квадратическую ошибку в положении конечной точки хода подземной полигонометрии (в месте сбойки), приняв $m_{\beta} = 5''$ и $m_S/S = 1/10000$.

ЗАДАНИЕ № 23

Тема: **Ориентирование и геодезическое обеспечение проходки туннелей.**

Для закрытого способа проходки туннеля глубокого заложения через стволы и встречными забоями необходимо рассмотреть вопросы ориентирования подземных выработок и геодезического обеспечения проходки. Расстояние между смежными стволами $l=1,2$ км.

1. Определить требования к точности ориентирования и геодезического обеспечения

- проходки подземных выработок.
2. Рассмотреть все основные способы ориентирования подземных выработок.
 3. Выполнить оценку ожидаемой точности усовершенствованного способа створа двух отвесов.
 4. Определить условия достижения требуемой точности ориентирования при помощи гиротеодолита.
 5. Дать схему и оценку ожидаемой точности подземной полигонометрии для геодезического обеспечения проходки тоннеля.

ЗАДАНИЕ № 24

Тема: Геодезические наблюдения за вертикальными перемещениями сооружений.

Для целей изучения деформационных процессов разработать проект геодезических работ по наблюдению за вертикальными перемещениями здания ГЭС, бетонной плотины и подпорной стены (рис. прилагается).

Средняя квадратическая ошибка осадки слабой деформационной марки определяется величиной 1 мм; опорные реперы обозначены окружностями.

1. Описать виды и причины деформаций, задачи геодезических наблюдений.
2. Запроектировать схему размещения деформационных марок
3. Разработать схему нивелирных ходов для длин плеч не более 20 м.
4. Установить класс нивелирования исходя из ошибки для слабой марки
5. Описать состав и методику измерений для избранного класса нивелирования, рекомендации по обработке и отчетной документации
6. Предложить методы наблюдений за плановыми смещениями плотины

9.4 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.

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, 1:5000/ 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 «Перспект», 2010. - 64 с.
 22. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и её применение. Тверь, ООО ИПП «АЛЕН», 2006.
 23. 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.
 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://miiigaik.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,](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://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.

Во время геодезической практики слушателям читаются обзорные лекции, нацеленные на усвоение и закрепление материалов по программе профессиональной переподготовки «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 сдача итогового аттестационного экзамена.

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.....	45
2. Планируемые результаты обучения.....	45
3. Категория слушателей.....	48
4. Форма обучения.....	48
5. Материально-технические условия реализации программы.....	48
6. Календарный учебный график	48
7. Содержание программы геодезической практики.....	49
8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и учебно-методического обеспечения самостоятельной работы слушателей.	55
9. Учебно-методическое обеспечение геодезической практики.....	55
10. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы слушателей.....	57
11. Организационно-педагогические условия.	57

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>Подготовительный</td> <td>Инструктаж по БЖД и обучение работе с оборудованием</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Основной</td> <td>Полевые и камеральные работы</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	№	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике	Всего часов	1	Подготовительный	Инструктаж по БЖД и обучение работе с оборудованием	2	2	Основной	Полевые и камеральные работы	70
№	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике	Всего часов											
1	Подготовительный	Инструктаж по БЖД и обучение работе с оборудованием	2											
2	Основной	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

№ п/п	Наименование разделов	Трудоемкость, час.	Форма контроля знаний
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	
	Итоговая аттестация	2	Зачет
	ВСЕГО:	72	

**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
1	2	3	4	5	6
1.	Введение. Основные цели и задачи.	4	-	-	4
1.1	Задачи и краткое содержание курса.	4	-	-	4
2.	Геодезические измерения на местности.	-	6	14	20
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
3	Системы автоматизированного проектирования.	-	4	14	18
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
4	Технология цифрового моделирования местности.	-	8	10	18
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
5	Спутниковые технологии		8	2	10
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

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

**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

Наименование разделов и содержание тем		Трудоемкость, час.
3.	Введение. Основные цели и задачи. Задачи и краткое содержание курса.	4
4.	Геодезические измерения на местности. 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.	20
3	Системы автоматизированного проектирования. 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.	18
4	Технология цифрового моделирования местности. 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.	18

Наименование разделов и содержание тем		Трудоемкость, час.
	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	Спутниковые технологии 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.	10
6	Итоговая аттестация (зачет)	2
	ИТОГО	72

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.