

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение Свердловской области «Екатеринбургский монтажный колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Директор  В.Н.Чистяков

« 30 » августа 2021 Г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА:  
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СПУТНИКОВЫХ GNSS-  
ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТАХ**

**Направление подготовки (специальности):** 21.02.05 "Земельно-имущественные отношения"

**Категория слушателей:** К освоению программы допускаются лиц, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование. Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России

**Уровень квалификации:** 4

**Объем:** 72 академ. часа

**Срок:** 1 месяц

**Форма обучения:** Очная

**Организация процесса обучения:** очная С применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Екатеринбург, 2021

Дополнительная профессиональная программа "Использование геодезических спутниковых GNSS- технологий при инженерно-геодезических работах" разработана с целью совершенствования и (или) получения новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации. Обучение по программе позволит освоить вид профессиональной деятельности: проведение проектно-изыскательских работ для целей землеустройства и кадастра. В программе приведен список используемой литературы. Обучение осуществляется групповым методом. Производственное обучение проводится в мастерской по компетенции "Геопространственные технологии". Продолжительность обучения составляет 72 часа. Темы, указанные в программе теоретического обучения, следует изучать в указанной последовательности, чтобы обеспечить связь изучаемого материала с практическими занятиями и логический переход от простого к сложному, от навыков к опыту и компетенциям. К проведению теоретических и практических занятий привлекаются преподаватели колледжа, имеющие педагогические навыки, опыт технического обучения кадров. В процессе обучения могут использоваться интерактивные методы обучения и дистанционные образовательные технологии (ДОТ). Закончившие полный курс обучения сдают итоговую аттестацию (экзамен) в рамках выполнения лабораторной работы. К концу обучения каждый обучаемый должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, техническими условиями и нормами.

Разработчик(и): Гаврилова Екатерина Дмитриевна Преподаватель


Организация: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области "Екатеринбургский монтажный колледж"

Рассмотрено на заседании

Методического совета

Центра опережающей профессиональной подготовки

Протокол № 1 от «30» августа 2021 Г.

Председатель  / Корнилова Л.С.

## Оглавление

1. Общая характеристика программы	4
1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы	4
1.2. Цели реализации программы	4
1.3. Требования к слушателям	4
1.4. Требования к результатам освоения программы	4
1.5. Форма документа	4
2. Учебный план	5
3. Календарный учебный график	6
4. Программы учебных модулей	7
5. Организационно-педагогические условия реализации программы	8
5.1. Материально-техническое обеспечение	8
5.2. Кадровое обеспечение	8
5.3. Организация образовательного процесса	8
5.4. Информационное обеспечение обучения	8
6. Контроль и оценка результатов освоения программы	9
Бланк согласования программы	10
Фонд оценочных средств	11

## **1. Общая характеристика программы**

### **1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы**

Нормативно- правовую основу разработки программы составляют:

Нормативно- правовую основу разработки программы составляют: Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (п. 9 ст. 2 - Основные понятия, п. 8 ст. 73 - Организация профессионального обучения); • Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 02.07.2013 № 513; • Техническое описание компетенции Ворлдскиллс Россия «Геопространственные технологии»; • Комплект оценочной документации по компетенции "Геопространственные технологии" ; • Общероссийский классификатор ОК 016-94 профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР) (принят постановлением Госстандарта РФ от 26 декабря 1994 г. N 367)

### **1.2. Цели реализации программы**

Программа разработана с целью совершенствования и (или) получения новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (ИЛИ) повышения уровня в рамках имеющейся квалификации. Обучение по программе позволяет освоить вид профессиональной деятельности: проведение проектно-изыскательских работ для целей землеустройства и кадастра с использованием тахеометра Leica TS16.

### **1.3. Требования к слушателям**

К освоению программы допускаются лиц, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование. Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России

#### **1.4. Требования к результатам освоения программы**

Результатом освоения программы является освоение следующих профессиональных и общих компетенций:

Код	Наименование профессиональной компетенции
ПК 1.1	Выполнять работы по картографо-геодезическому обеспечению территорий, создавать графические материалы
ПК 2.1	Использовать государственные геодезические сети и иные сети для производства картографо-геодезических работ.
ПК 2.2	Использовать в практической деятельности геоинформационные системы

#### **1.5. Форма документа**

По результатам освоения программы выдается: Удостоверение о повышении квалификации

## 2. Учебный план

Наименование компонентов программы	Объем программы (академические часы)							
	Всего	В том числе с применением ДОТ и ЭО	Самостоятельная работа	Консультация	Теоретическое обучение	Практические и лабораторные работы	Практика (стажировка )	Промежуточная аттестация, форма
<b>Модуль 1</b> Основные понятия, технологии и приёмы в геодезической деятельности	26	4			17	8		1, Зачёт
<b>Модуль 2</b> Геодезические спутниковые технологии (GNSS)	40	4			14	24		2, Зачёт
<b>Итоговая аттестация</b>	6							Демонстрационный экзамен

<b>Итого по программе</b>	72	8								
---------------------------	----	---	--	--	--	--	--	--	--	--



### 3. Календарный учебный график

Компоненты программы	Вид учебной нагрузки	Временные параметры (месяц)				Всего
		1	2	3	4	
Модуль 1 Основные понятия, технологии и приёмы в геодезической деятельности	Аудиторное обучение	14	7			21
	Занятия с применением ДОТ и ЭО	4				4
	Промежуточная аттестация		1			1
Модуль 2 Геодезические спутниковые технологии (GNSS)	Аудиторное обучение		10	14	10	34
	Занятия с применением ДОТ и ЭО			4		4
	Промежуточная аттестация				2	2
<b>Итоговая аттестация</b>	Демонстрационный экзамен				6	6
<b>Итого в неделю</b>		18	18	18	18	72

## 4. Программы учебных модулей

### 4.1. Модуль 1. Основные понятия, технологии и приёмы в геодезической деятельности

Задача данного модуля заключается в получении студентами основ знаний и умений, общих сведений об основных понятиях и определениях, необходимых в их дальнейшем учебном процессе.

#### 4.1.1. Цели реализации модуля

Обучающийся в процессе освоения учебного материалы должен научиться составлять работать с основными современными геодезическими приборами; выполнять съемку территорий; определять прямоугольные координаты с точностью масштаба плана; оформлять материалы полевых работ; работать в бригаде; выполнять математическую обработку полевых измерений.

#### 4.1.2. Требования к результатам освоения модуля

Результатом освоения модуля является освоение следующих профессиональных и общих компетенций:

Код	Наименование профессиональной компетенции
ПК 1.1	Выполнять работы по картографо-геодезическому обеспечению территорий, создавать графические материалы

В результате освоения модуля слушатель должен:

**- иметь практический опыт:**

- работы с основными современными геодезическими приборами;
- по обработке полевых измерений;
- по привязке к межевым знакам;
- по оформлению материалов полевых работ;
- по работе в бригаде

**- знать:**

- основные понятия и термины, используемые в геодезии;

- назначение опорных геодезических сетей;
- масштабы, условные топографические знаки, точность масштаба;
- систему плоских прямоугольных координат;
- приборы и инструменты для измерения линий, углов и определения превышений;
- виды геодезических измерений.

**- уметь:**

- работать с основными современными геодезическими приборами;
- определять по карте прямоугольные координаты.

**4.1.3. Программа модуля**

Наименование разделов, тем модуля	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы. Вид учебных занятий. Виды выполняемых работ.	Объем часов
1	2	3
Тема "Основные геодезические понятия"	<b>Содержание:</b> Основные геодезические понятия	25
	<i>Лекция</i> Форма и размеры Земли Уровенная поверхность системы координат и высот, применяемые в геодезии	2
	<i>Лекция</i> Условные знаки. Рельеф, формы рельефа. Элементы ската. Изображение рельефа на планах и картах.	2
	<i>Лекция</i> Ориентирование по истинному, магнитному, осевому меридианам. Сближение, склонение меридианов. Связь дирекционных углов и азимутов с румбами.	2
	<i>Лекция</i> Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов на местности. Угломерные приборы. Классификация теодолитов по точности. Область применения теодолитов. Правила хранения, транспортировки, ремонта и эксплуатации приборов.	4

	<i>Лабораторная работа</i>	
	Изучение устройства теодолита. Установка приборов рабочее положение. Выполнение поверки уровня, коллимационной ошибки зрительной трубы.	4
	<i>Лекция</i>	
	Закрепление точек на местности. Вешение линий. Приборы и инструменты, применяемые для измерения расстояний. Точность измерения расстояний. Современные приборы для измерения расстояний на местности.	2
	<i>Лабораторная работа</i>	
	Измерение расстояний различными геодезическими приборами (механическая рулетка, ручной электронный дальномер)	4
	<i>Лекция</i>	
	Назначение и виды съёмок. Требования к точности съёмок. . Теодолитная съёмка. Область применения. Приборы, применяемые для съёмки Приборы, применяемые для теодолитной съёмки. Производство теодолитной съёмки. Последовательность выполнения полевых и камеральных работ.	3
	<i>Лекция</i>	
	Область применения тахеометрической съёмки. Приборы, применяемые для съёмки. Производство тахеометрической съёмки. Последовательность выполнения полевых и камеральных работ. Составление и оформление плана тахеометрической съёмки.	2
<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачёт тестирование	1
<b>Итого:</b>		26

#### 4.1.4. Материально-техническое обеспечение

Кабинет (лаборатория), мастерская	Оборудование и технические средства обучения
Лаборатория Геопространственные технологии	1 Клавиатура 2 Лазерное МФУ формата А4 3 Мышь компьютерная 4 Персональный компьютер с монитором

#### 4.1.5. Кадровое обеспечение

Гаврилова Екатерина Дмитриевна, преподаватель, 1КК, эксперт демонстрационного экзамена.

Храмкова Марина Николаевна, преподаватель, ВКК, эксперт демонстрационного экзамена. Хоринова Любовь Сергеевна, преподаватель, ВКК, эксперт демонстрационного экзамена.

#### **4.1.6. Организация образовательного процесса**

очная

#### **4.1.7. Информационное обеспечение обучения**

Основная литература:

1. Гиршберг, М.А. Геодезия [Электронный ресурс]: учебник / М.А. Гиршберг. — изд. стереотип. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 384 с.: ил. Режим доступа: ЭБС Знанием, по паролю.

#### **4.1.8. Контроль и оценка результатов освоения модуля**

<b>Результат освоения программы</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>
ПК 1.1 Выполнять работы по картографо-геодезическому обеспечению территорий, создавать графические материалы	знать основные геодезические термины и понятия, устройство, условия поверок современных геодезических приборов и приемы работы с ними

Форма и вид аттестации по модулю:

1. Текущий контроль результатов - зачет, вид - тестирование или выполнение практической работы;
2. Промежуточная аттестация по модулю -зачет, вид - тестирование или выполнение практической работы
3. По результатам любого из видов промежуточных испытаний, выставляются оценки по двухбалльной системе («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено»)) Основание для выставления каждой оценки - выполнено работы не менее 80%

## 4.2. Модуль 2. Геодезические спутниковые технологии (GNSS)

Современные технологии геодезического производства немислимы без использования спутниковых методов. Современный спутниковый геодезический приемник сегодня широко применяется при различных видах геодезических работ. Приборы очень просто использовать в поле, но для правильной обработки результатов требуются достаточно серьезные знания. В процессе прохождения модуля обучающийся сможет получить необходимые теоретические знания, изучить современные приборы и методы обработки. При обучении используются современные приборы и программные продукты.

### 4.2.1. Цели реализации модуля

Обучающийся в процессе освоения учебного материалы должен получить знания о методах и срадсивах определения координат объектов на поверхности Земли с использованием глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС, GPS, а также получить навыки создания опорных геодезических сетей, выполнения топографических съемок с использованием GNSS оборудования.

### 4.2.2. Требования к результатам освоения модуля

Результатом освоения модуля является освоение следующих профессиональных и общих компетенций:

Код	Наименование профессиональной компетенции
ПК 2.1	Использовать государственные геодезические сети и иные сети для производства картографо-геодезических работ.
ПК 2.2	Использовать в практической деятельности геоинформационные системы

В результате освоения модуля слушатель должен:

**- иметь практический опыт:**

- проведения спутниковых измерений и применение для этих целей современного спутникового оборудования Leica.

**- знать:**

- Современные технологии и методы топографо-геодезических работ;
- Устройство и принципы работы различного геодезического оборудования;
- Принципы работы GNSS-приёмников и основ глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);
- Методику работы в современном полевом программном обеспечении.

- уметь:

- Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых топографо-геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов;
- Подключать GNSS-оборудование к локальной базовой станции или системе постоянно действующих базовых станций (ПДБС) для работы в режиме реального времени (RTK);
- Выполнять процедуру локализации системы координат в полевом программном обеспечении современных контроллеров и планшетов;
- Решать различные инженерные задачи с использованием GNSS технологий.

#### 4.2.3. Программа модуля

Наименование разделов, тем модуля	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы. Вид учебных занятий. Виды выполняемых работ.	Объем часов
1	2	3
Тема "Введение в спутниковые технологии."	<b>Содержание:</b> Введение в спутниковые технологии.	12
	<i>Лекция</i> Общее представление о ГНСС	2
	<i>Лекция</i> Основы спутниковых определений. Источники погрешностей.	2
	<i>Лекция</i> Понятие о системах координат и проекциях	2

	<i>Лекция</i> Производство полевых работ с применением приемников ГНСС	4
	<i>Лекция</i> Обзор современных спутниковых приемников	2
Тема "Работа с GNSS-оборудованием."	<b>Содержание:</b> Работа с GNSS-оборудованием.	26
	<i>Лабораторная работа</i> Знакомство с комплектом оборудования	2
	<i>Лабораторная работа</i> Мастер-класс по работе с GNSS-оборудованием	4
	<i>Лекция</i> Контроллер и программа управления спутниковым приемником	2
	<i>Лабораторная работа</i> Выполнение измерений различными методами с постобработкой данных.	6
	<i>Лабораторная работа</i> Решения для передачи поправок при работе в режиме реального времени (радио-, GSM/GPRS-модемы)	2
	<i>Лабораторная работа</i> Съемка местности в режиме RTK.	4
	<i>Лабораторная работа</i> Передача данных в контроллер для последующего выноса в натуру. Вынос в натуру в режиме RTK.	6
<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачёт выполнение практического задания	2
<b>Итого:</b>		40

#### 4.2.4. Материально-техническое обеспечение

Кабинет (лаборатория), мастерская	Оборудование и технические средства обучения
--------------------------------------	--



Лаборатория Геопространственные технологии	1 Веха телескопическая для GNSS RTK-ровера
	2 Клавиатура
	3 Комплект GNSS RTK-база или использование сети постоянно действующих станций (ПДБС)
	4 Комплект GNSS RTK-ровер + Полевой контроллер для GNSS RTK-ровера
	5 Кронштейн для крепления полевого контроллера
	6 Лазерное МФУ формата А4
	7 Мышь компьютерная
	8 Персональный компьютер с монитором
	9 Штатив для GNSS RTK-база

#### 4.2.5. Кадровое обеспечение

Гаврилова Екатерина Дмитриевна, преподаватель, 1КК, эксперт демонстрационного экзамена.

Храмкова Марина Николаевна, преподаватель, ВКК, эксперт демонстрационного экзамена.

Хоринова Любовь Сергеевна, преподаватель, ВКК, эксперт демонстрационного экзамена.

#### 4.2.6. Организация образовательного процесса

очная с применением дистанционных образовательных технологий

#### 4.2.7. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. А.О. Куприянов Глобальные навигационные спутниковые системы: Учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2017. – 76 с.

#### 4.2.8. Контроль и оценка результатов освоения модуля

Результат освоения программы	Основные показатели оценки результата
------------------------------	---------------------------------------

ПК 2.1 Использовать государственные геодезические сети и иные сети для производства картографо-геодезических работ.	производить измерения повышенной точности, осуществлять локализацию площадки
ПК 2.2 Использовать в практической деятельности геоинформационные системы	знать методику применения спутниковой аппаратуры, способы обработки результатов с использованием новейшего программного обеспечения

Форма и вид аттестации по модулю:

1. Текущий контроль результатов - зачет, вид - тестирование или выполнение практической работы;
2. Промежуточная аттестация по модулю -зачет, вид - тестирование или выполнение практической работы
3. По результатам любого из видов промежуточных испытаний, выставляются оценки по двухбалльной системе («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено»)) Основание для выставления каждой оценки - выполнено работы не менее 80%

## 5. Организационно-педагогические условия реализации программы

### 5.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет (лаборатория), мастерская	Оборудование и технические средства обучения
Лаборатория Геопространственные технологии	1 Клавиатура 2 Лазерное МФУ формата А4 3 Мышь компьютерная 4 Персональный компьютер с монитором 5 Веха телескопическая для GNSS RTK-ровера 6 Комплект GNSS RTK-база или использование сети постоянно действующих станций (ПДБС) 7 Комплект GNSS RTK-ровер + Полевой контроллер для GNSS RTK-ровера 8 Кронштейн для крепления полевого контроллера 9 Штатив для GNSS RTK-база

### 5.2. Кадровое обеспечение

Гаврилова Екатерина Дмитриевна, преподаватель, 1КК, эксперт демонстрационного экзамена. Храмова Марина Николаевна, преподаватель, ВКК, эксперт демонстрационного экзамена. Хоринова Любовь Сергеевна, преподаватель, ВКК, эксперт демонстрационного экзамена.

### 5.3. Организация образовательного процесса

очная с применением дистанционных технологий

#### **5.4. Информационное обеспечение обучения**

Основная литература:

1. Гиршберг, М.А. Геодезия [Электронный ресурс]: учебник / М.А. Гиршберг. — изд. стереотип. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 384 с.: ил. Режим доступа: ЭБС Знанием, по паролю.
2. А.О. Куприянов Глобальные навигационные спутниковые системы: Учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2017. – 76 с.

## 6. Контроль и оценка результатов освоения программы

Результат освоения программы	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1 Выполнять работы по картографо-геодезическому обеспечению территорий, создавать графические материалы	знать основные геодезические термины и понятия, устройство, условия поверок современных геодезических приборов и приемы работы с ними
ПК 2.1 Использовать государственные геодезические сети и иные сети для производства картографо-геодезических работ.	производить измерения повышенной точности, осуществлять локализацию площадки
ПК 2.2 Использовать в практической деятельности геоинформационные системы	знать методику применения спутниковой аппаратуры, способы обработки результатов с использованием новейшего программного обеспечения

Контроль и оценка результатов освоения программы:

1. Текущий контроль результатов - зачет, вид - тестирование или выполнение практической работы;
2. Промежуточная аттестация по модулю -зачет, вид - тестирование или выполнение практической работы
3. По результатам любого из видов промежуточных испытаний, выставляются оценки по двухбалльной системе («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено»)) Основание для выставления каждой оценки - выполнено работы не менее 80%

Итоговая аттестация по программе: Демонстрационный экзамен, выполнение практического задания.



**Фонд оценочных средств**

Приложение № 1

**Фонд оценочных средств**

для проведения аттестации

по дополнительной профессиональной программе:

**«Использование геодезических спутниковых GNSS- технологий при инженерно-геодезических работах»**

г. Екатеринбург, 2021



## **1.Паспорт комплекта оценочных средств**

### **1.1. Формат Демонстрационного экзамена:**

Очный

### **1.2.Форма участия:**

Групповая (2 человек в группе)

Форма участия экзаменуемых при условии невозможности разбить общее количество обучающихся на заданное количество человек в группе: Оставшийся участник без пары работает с волонтером из числа представителей ЦПДЭ

### **1.3. Вид аттестации:**

Промежуточная

### **1.4. Место проведения:**

Мастерская, полигон

### **1.5. Время на выполнение:**

6 часов

<b>Результаты освоения программы</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>
--------------------------------------	--

<p>Геодезические спутниковые технологии (GNSS)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Локальная система координат применена к проекту.</li> <li>2. Система высот выбрана согласно задания.</li> <li>3. Импорт двух вершин квадратов с USB-накопителя для дальнейшего их выноса в натуру выполнен.</li> <li>4. Вынос в натуру точек осуществлялся методом перпендикуляров.</li> <li>5. При разбивке использовался метод ориентирования "Следовать на стрелку".</li> <li>6. Замкнутая линия по четырём вершинам создана согласно задания.</li> <li>7. Разделение объекта выполнено методом согласно задания.</li> <li>8. Площадь получившегося участка разделена в процентном соотношении.</li> <li>9. Топоъемка части дорожного полотна с рисовкой выполнена согласно задания.</li> <li>10.</li> </ol>
--	---

## Модули с описанием работ

### Модуль 1: Геодезические спутниковые технологии (GNSS)

- Создать в полевом ПО контроллера рабочий проект под названием «SK\_ Имя команды».
- Выбрать корректную локальную систему координат и применить её к проекту.
- Импортировать каталог координат «SK\_ Имя команды», предоставленный Главным экспертом, для процедуры локализации (не менее 4 точек) с USB-накопителя в созданный проект.
- Создать в полевом ПО контроллера рабочий проект под названием «GNSS\_ Имя команды» без выбора системы координат.

- Установить RTK-соединение с локальной базовой станцией или сервисом постоянно действующих базовых станций (ПДБС).
- Выполнить измерения точек в режиме RTK, предназначенных для процедуры локализации.
- В прикладной программе «Создать СК» произвести локализацию площадки методом «1 шаг».
- Задать имя новой системы координат «SK\_Имя команды».
- Выбрать ортометрическую систему высот.
- Сделать скриншот результатов трансформации по 4 или более точкам.
- Распределить остаточные ошибки мультиквадратическим методом.
- Импортировать каталог координат «Razbivka\_Имя команды», предоставленный Главным экспертом, для выноса точек в натуру с USB-накопителя в проект «GNSS\_Имя команды».
- Разбивочным точкам присвоить идентификаторы проектных точек («К1» и «К3»), загруженных с USB-накопителя.
- Создать линию между точками «К1» и «К3», назвав её «L1». Выбранный стиль и цвет линии не имеет значения.
- Используя возможности прикладных программ полевого ПО, определить центр линии «L1», сохранив его под именем «Center».
- В прикладной программе «COGO» достроить 2 недостающие вершины квадрата, присвоив им идентификаторы «К2» и «К4».
- Создать квадрат с вершинами «К1», «К2», «К3» и «К4», назвав его «Kvadrat». Выбранный стиль и цвет замкнутой линии не имеет значения.

- Определить площадь и периметр замкнутой фигуры «Kvadrat», сохранив скриншот с результатами вычислений в рабочий проект «GNSS\_ Имя команды».
- Используя возможность автовыбора ближайшей точки для разбивки, вынести в натуру все точки методом перпендикуляров и закрепить их на местности (деревянными кольями, забитыми на половину их длины; дюбелями; арматурой; с помощью маркеров и т.д.).
- Ориентирование и визуализацию работы при разбивке осуществлять методом «Следовать на стрелку» с активированной функцией «Увеличение интенсивности звука при приближении к точке».
- Контроль качества при выносе плановых координат всех разбивочных точек составляет 2 см.
- Используя возможности прикладных программ полевого ПО, разделить получившуюся фигуру «Kvadrat» на два участка.
- В качестве метода деления объекта использовать параллельную линию, разделяющую «Kvadrat» на две области в процентном соотношении.
- Вычислить площади получившихся участков, разделив «Kvadrat» относительно линии «К1-К3» в процентном соотношении 77% площади слева от линии.
- Сделать скриншот схемы разделённой фигуры «Kvadrat».
- Сделать скриншот результатов деления фигуры с вычисленными значениями площадей получившихся участков в м<sup>2</sup>.
- Вынести в натуру методом перпендикуляров две точки, разделяющие «Kvadrat», присвоив им идентификаторы «D1» и «D2» соответственно.
- Закрепить их на местности (деревянными кольями, забитыми на половину их длины; дюбелями; арматурой; с помощью маркеров и т.д.).

- Выполнить топографическую съёмку части дорожного полотна (или его имитации) с рисовкой.
- Создать группу кодов (не менее трёх) для элементов дорожного полотна.
- Используя расширенные возможности полевого кодирования инженерного ПО, выполнить съёмку методом «Зигзаг» с количеством пикетов для каждого элемента дорожного полотна не менее пяти.
- Сделать скриншот выполненной съёмки.
- Экспортировать проект «GNSS\_ Имя команды» со всеми измерениями и твёрдыми точками на USB-накопитель.

Приложение №2

### **Фонд оценочных средств**

для проведения аттестации

по модулю: «Основные понятия, технологии и приёмы в геодезической деятельности»

**г. Екатеринбург, 2021 г.**

## Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств разработан в соответствии с КОД 1.1 по компетенции «Геопространственные технологии».

### Типовое задание (тестирование):

#### Вариант 1

1. Наука, определяющая формы и размеры Земли и разрабатывающая методы измерений на земной поверхности в целях создания топографических карт и планов - это:
  - а) геодезия;
  - б) топография;
  - в) картография;
  - г) маркшейдерия.
2. Геодезия, изучающая фигуру и размеры Земли, методы определения точек всей страны -это:
  - а) инженерная геодезия;
  - б) топография;
  - в) высшая геодезия;
  - г) фототопография.
3. Геодезия, изучающая отдельные участки земной поверхности для изображения ее на картах и планах и создание цифровой модели - это:
  - а) инженерная геодезия;
  - б) топография;
  - в) высшая геодезия;
  - г) фототопография.
4. Тело Земли образованное уровенной поверхностью носит название:
  - а) геоид;
  - б) референц-эллипсоид;
  - в) эллипсоид вращения;
  - г) квазигеоид.
5. Размеры земного эллипсоида характеризуются:
  - а) высотой и шириной;
  - б) длинами его большой и малой полуосей, а также сжатием;
  - в) растяжением и сжатием;
  - г) кривизной поверхности и растяжением.
6. Земной эллипсоид с определенными размерами и ориентированный определенным образом называют:

- а) геоидом;
- б) референц-эллипсоидом;
- в) эллипсоид вращения;
- г) квазигеоид.

7. Началом отсчета географических координат являются:

- а) точка пересечения осей  $y$  и  $x$ ;
- б) плоскости экватора и Гринвичского (нулевого) меридиана;
- в) центр Земли;
- г) Южный полюс Земли.

8. В географических координатах долготы могут отсчитываться:

- а) от центра Земли на восток и запад;
- б) от северного полюса Земли на юг;
- в) от южного полюса Земли на север;
- г) на восток и запад от Гринвичского меридиана.

9. Положение точки на местности в географической системе координат определяется:

- а) широтой и долготой;
- б) углом и расстоянием;
- в) координатами  $x$  и  $y$ ;
- г) расстоянием относительно экватора и Гринвичского меридиана.

10. Уменьшенное изображение на плоскости значительного участка земной поверхности, полученные с учетом кривизны Земли называют:

- а) планом;
- б) картой;
- в) профилем;
- г) чертежом.

11. Планы и карты с изображением на них контуров и рельефа называются:

- а) плановыми;
- б) астрономическими;
- в) профильными;
- г) топографическими.

12. Рельефом земной поверхности называется:

- а) совокупность неровностей физической поверхности Земли;
- б) возвышенность в виде купола или конуса;
- в) чашеобразная вогнутая часть земной поверхности;
- г) возвышенность вытянутая в одном направлении.

13. Для изображения ситуации на планах и картах применяют:

- а) рисунки;
- б) различные краски;
- в) записки;
- г) условные знаки.



14. Линию на карте, соединяющая точки с равными высотами называют:

- а) рисунками;
- б) условными знаками;
- в) горизонталями;
- г) подписями высот.

15. Расстояние между секущими уровенными поверхностями на карте или плане называют:

- а) горизонталями;
- б) заложением;
- в) высотой сечения;
- г) масштабом.

### Вариант 2

1. Наука, определяющая формы и размеры Земли и разрабатывающая методы измерений на земной поверхности в целях создания топографических карт и планов - это:

- а) геодезия;
- б) топография;
- в) картография;
- г) маркшейдерия.

2. Геодезия, изучающая фигуру и размеры Земли, методы определения точек всей страны -это:

- а) инженерная геодезия;
- б) топография;
- в) высшая геодезия;
- г) фототопография.

3. Геодезия, изучающая отдельные участки земной поверхности для изображения ее на картах и планах и создание цифровой модели - это:

- а) инженерная геодезия;
- б) топография;
- в) высшая геодезия;
- г) фототопография.

4. Тело Земли образованное уровенной поверхностью носит название:

- а) геоид;
- б) референц-эллипсоид;
- в) эллипсоид вращения
- г) квазигеоид

5. Размеры земного эллипсоида характеризуются:

- а) высотой и шириной;
- б) длинами его большой и малой полуосей, а также сжатием;
- в) растяжением и сжатием;
- г) кривизной поверхности и растяжением.

6. Земной эллипсоид с определенными размерами и ориентированный определенным образом называют:

- а) геоидом;
- б) референц-эллипсоидом;
- в) эллипсоид вращения
- г) квазигеоид

7. В плоской прямоугольной системе координат принимают:

- а) меридиан - за ось абсцисс, линию экватора - за ось ординат;
- б) меридиан - за ось ординат, линию экватора - за ось абсцисс;
- в) гринвический меридиан - за ось ординат, плоскость экватора - за ось абсцисс;
- г) плоскость экватора меридиан - за ось ординат, гринвический - за ось абсцисс.

8. Положение точек на сфере в географической системе координат определяется:

- а) широтой и долготой;
- б) углом и расстоянием;
- в) координатами  $x, y$ ;
- г) высотой над уровнем море; расстоянием относительно экватора.

9. Началом отсчета географических координат являются:

- а) точка пересечения осей  $y$  и  $x$ ;
- б) плоскости экватора и Гринвичского (нулевого) меридиана;
- в) центр Земли;
- г) Южный полюс Земли.

10. Под долготой понимают:

- а) угол, составленный отвесной линией определяемой точки с плоскостью экватора;
- б) двугранный угол между плоскостью Гринвичского (нулевого) меридиана и плоскостью меридиана, проходящего через определяемую точку;
- в) угол относительно направления на север;
- г) угол относительно направления на юг.

11. Под широтой понимают:

- а) угол, составленный отвесной линией определяемой точки с плоскостью экватора;
- б) двугранный угол между плоскостью Гринвичского (нулевого) меридиана и плоскостью меридиана, проходящего через определяемую точку;
- в) угол относительно направления на север;
- г) угол относительно направления на юг.

12. Изображается рельеф на топографических картах и планах:

- а) способом рисунок;
- б) условными знаками;

- в) способом горизонталей;
- г) подписями координат.

13. Расстояние между соседними горизонталями на карте или плане называют:

- а) горизонталями;
- б) заложением;
- в) высотой сечения;
- г) масштабом.

14. Внемасштабные условные знаки на картах и планах служат для изображения:

- а) объектов размеры которых не выражаются в данном масштабе;
- б) объектов площадей с указанием их границ;
- в) линейных объектов, длина которых выражается в данном масштабе;
- г) цифровых и буквенных надписей характеризующие объекты.

15. Крутизна ската характеризуется:

- а) горизонтальным проложением, углом наклона;
- б) высотой сечения, горизонтальным углом;
- в) углом наклона или уклоном;
- г) горизонтальным углом, высотой.

### Вариант 3

1. Наука, определяющая формы и размеры Земли и разрабатывающая методы измерений на земной поверхности в целях создания топографических карт и планов - это:

- а) геодезия;
- б) топография;
- в) картография;
- г) маркшейдерия.

2. Геодезия, изучающая фигуру и размеры Земли, методы определения точек всей страны - это:

- а) инженерная геодезия;
- б) топография;
- в) высшая геодезия;
- г) фототопография.

3. Геодезия, изучающая отдельные участки земной поверхности для изображения ее на картах и планах и создание цифровой модели - это:

- а) инженерная геодезия;
- б) топография;
- в) высшая геодезия;
- г) фототопография.

4. Тело Земли образованное уровенной поверхностью носит название:

- а) геоид;

- б) референц-эллипсоид;
- в) эллипсоид вращения
- г) квазигеоид

5. Размеры земного эллипсоида характеризуются:

- а) высотой и шириной;
- б) длинами его большой и малой полуосей, а также сжатием;
- в) растяжением и сжатием;
- г) кривизной поверхности и растяжением.

6. Земной эллипсоид с определенными размерами и ориентированный определенным образом называют:

- а) геоидом;
- б) референц-эллипсоидом;
- в) эллипсоид вращения
- г) квазигеоид

7. Началом отсчета географических координат являются:

- а) точка пересечения осей  $y$  и  $x$ ;
- б) плоскости экватора и Гринвичского (нулевого) меридиана;
- в) центр Земли;
- г) Южный полюс Земли.

8. В географических координатах долготы могут отсчитываться:

- а) от центра Земли на восток и запад;
- б) от северного полюса Земли на юг;
- в) от южного полюса Земли на север;
- г) на восток и запад от Гринвичского меридиана.

9. Положение точки на местности в географической системе координат определяется:

- а) широтой и долготой;
- б) углом и расстоянием;
- в) координатами  $x$  и  $y$ ;
- г) расстоянием относительно экватора и Гринвичского меридиана.

10. Уменьшенное изображение на плоскости значительного участка земной поверхности, полученные с учетом кривизны Земли называют:

- а) планом;
- б) картой;
- в) профилем;
- г) чертежом.

11. Планы и карты с изображением на них контуров и рельефа называются:

- а) плановыми;
- б) астрономическими;
- в) профильными;

г) топографическими.

12. Рельефом земной поверхности называется:

- а) совокупность неровностей физической поверхности Земли;
- б) возвышенность в виде купола или конуса;
- в) чашеобразная вогнутая часть земной поверхности;
- г) возвышенность вытянутая в одном направлении.

13. Для изображения ситуации на планах и картах применяют:

- а) рисунки;
- б) различные краски;
- в) записки;
- г) условные знаки.

14. Линию на карте, соединяющую точки с равными высотами называют:

- а) рисунками;
- б) условными знаками;
- в) горизонталями;
- г) подписями высот.

15. Расстояние между секущими уровнями поверхностями на карте или плане называют:

- а) горизонталями;
- б) заложением;
- в) высотой сечения;
- г) масштабом.

#### Вариант 4

1. Земной эллипсоид с определенными размерами и ориентированный определенным образом называют:

- а) геоидом;
- б) референц-эллипсоидом;
- в) эллипсоид вращения;
- г) квазигеоид.

2. В плоской прямоугольной системе координат принимают:

- а) меридиан - за ось абсцисс, линию экватора – за ось ординат;
- б) меридиан - за ось ординат, линию экватора – за ось абсцисс;
- в) гринвический меридиан - за ось ординат, плоскость экватора – за ось абсцисс;
- г) плоскость экватора меридиан - за ось ординат, гринвический – за ось абсцисс.

3. Положение точек на сфере в географической системе координат определяется:

- а) широтой и долготой;
- б) углом и расстоянием;
- в) координатами  $x, y$ ;

г) высотой над уровнем море; расстоянием относительно экватора.

4. Началом отсчета географических координат являются:

а) точка пересечения осей  $u$  и  $x$ ;

б) плоскости экватора и Гринвичского (нулевого) меридиана;

в) центр Земли;

г) Южный полюс Земли.

5. Под долготой понимают:

а) угол, составленный отвесной линией определяемой точки с плоскостью экватора;

б) двугранный угол между плоскостью Гринвичского (нулевого) меридиана и плоскостью меридиана, проходящего через определяемую точку;

в) угол относительно направления на север;

г) угол относительно направления на юг.

6. Наука, определяющая формы и размеры Земли и разрабатывающая методы измерений на земной поверхности в целях создания топографических карт и планов - это:

а) геодезия;

б) топография;

в) картография;

г) маркшейдерия.

7. Геодезия, изучающая фигуру и размеры Земли, методы определения точек всей страны - это:

а) инженерная геодезия;

б) топография;

в) высшая геодезия;

г) фототопография.

8. Геодезия, изучающая отдельные участки земной поверхности для изображения ее на картах и планах и создание цифровой модели - это:

а) инженерная геодезия;

б) топография;

в) высшая геодезия;

г) фототопография.

9. Тело Земли образованное уровенной поверхностью носит название:

а) геоид;

б) референц-эллипсоид;

в) эллипсоид вращения;

г) квазигеоид.

10. Размеры земного эллипсоида характеризуются:

а) высотой и шириной;

б) длинами его большой и малой полуосей, а также сжатием;

- в) растяжением и сжатием;
- г) кривизной поверхности и растяжением.

11. Под широтой понимают:

а) угол, составленный отвесной линией определяемой точки с плоскостью экватора;

б) двугранный угол между плоскостью Гринвичского (нулевого) меридиана и плоскостью меридиана, проходящего через определяемую точку;

в) угол относительно направления на север;

г) угол относительно направления на юг.

12. Изображается рельеф на топографических картах и планах:

а) способом рисунок;

б) условными знаками;

в) способом горизонталей;

г) подписями координат.

13. Расстояние между соседними горизонталями на карте или плане называют:

а) горизонталями;

б) заложением;

в) высотой сечения;

г) масштабом.

14. Внемасштабные условные знаки на картах и планах служат для изображения:

а) объектов размеры которых не выражаются в данном масштабе;

б) объектов площадей с указанием их границ;

в) линейных объектов, длина которых выражается в данном масштабе;

г) цифровых и буквенных надписей характеризующие объекты.

15. Крутизна ската характеризуется:

а) горизонтальным проложением, углом наклона;

б) высотой сечения, горизонтальным углом;

в) углом наклона или уклоном;

г) горизонтальным углом, высотой.

### Вариант 5

1. Планы и карты с изображением на них контуров и рельефа называются:

а) плановыми;

б) астрономическими;

в) профильными;

г) топографическими.

2. Рельефом земной поверхности называется:

а) совокупность неровностей физической поверхности Земли;

б) возвышенность в виде купола или конуса;

в) чашеобразная вогнутая часть земной поверхности;

г) возвышенность вытянутая в одном направлении.

3. Для изображения ситуации на планах и картах применяют:

а) рисунки;

б) различные краски;

в) записки;

г) условные знаки.

4. Линию на карте, соединяющая точки с равными высотами называют:

а) рисунками;

б) условными знаками;

в) горизонталями;

г) подписями высот.

5. Расстояние между секущими уровенными поверхностями на карте или плане называют:

а) горизонталями;

б) заложением;

в) высотой сечения;

г) масштабом.

6. Наука, определяющая формы и размеры Земли и разрабатывающая методы измерений на земной поверхности в целях создания топографических карт и планов - это:

а) геодезия;

б) топография;

в) картография;

г) маркшейдерия.

7. Геодезия, изучающая фигуру и размеры Земли, методы определения точек всей страны - это:

а) инженерная геодезия;

б) топография;

в) высшая геодезия;

г) фототопография.

8. Геодезия, изучающая отдельные участки земной поверхности для изображения ее на картах и планах и создание цифровой модели - это:

а) инженерная геодезия;

б) топография;

в) высшая геодезия;

г) фототопография.

9. Тело Земли образованное уровенной поверхностью носит название:

а) геоид;

б) референц-эллипсоид;



в) эллипсоид вращения

г) квазигеоид

10. Размеры земного эллипсоида характеризуются:

а) высотой и шириной;

б) длинами его большой и малой полуосей, а также сжатием;

в) растяжением и сжатием;

г) кривизной поверхности и растяжением.

11. Земной эллипсоид с определенными размерами и ориентированный определенным образом называют:

а) геоидом;

б) референц-эллипсоидом;

в) эллипсоид вращения;

г) квазигеоид.

12. Началом отсчета географических координат являются:

а) точка пересечения осей  $y$  и  $x$ ;

б) плоскости экватора и Гринвичского (нулевого) меридиана;

в) центр Земли;

г) Южный полюс Земли.

13. В географических координатах долготы могут отсчитываться:

а) от центра Земли на восток и запад;

б) от северного полюса Земли на юг;

в) от южного полюса Земли на север;

г) на восток и запад от Гринвичского меридиана.

14. Положение точки на местности в географической системе координат определяется:

а) широтой и долготой;

б) углом и расстоянием;

в) координатами  $x$  и  $y$ ;

г) расстоянием относительно экватора и Гринвичского меридиана.

15. Уменьшенное изображение на плоскости значительного участка земной поверхности, полученные с учетом кривизны Земли называют:

а) планом;

б) картой;

в) профилем;

г) чертежом.

Условия выполнения задания:

1. Задание выполняется после прохождения модуля, в очной форме.
2. Место выполнения задания - аудитория.
3. Максимальное время выполнения задания: 1 час.

Приложение № 3

### **Фонд оценочных средств**

для проведения аттестации

по модулю: «Геодезические спутниковые технологии (GNSS).»

г. Екатеринбург, 2021

### Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств разработан в соответствии с КОД 1.1 по компетенции «Геопространственные технологии».

#### Типовое задание (практическая работа):

**Задание 1.** В прикладной программе «Создать СК» произвести локализацию площадки методом «1 шаг».

**Задание 2.** Импортировать каталог координат, предоставленный Главным экспертом, для выноса точек в натуру с USB-накопителя в предварительно созданный проект.

**Задание 3.** Создать линию между точками «К1» и «К3», назвав её «L1», используя возможности прикладных программ полевого ПО, определить центр линии «L1», сохранив его под именем «Center».

**Задание 4.** В прикладной программе «COGO» достроить 2 недостающие вершины квадрата, присвоив им идентификаторы «К2» и «К4». Определить площадь и периметр замкнутой фигуры «Kvadrat».

Условия выполнения задания:

1. Задание выполняется после прохождения модуля, в очной форме.
2. Место выполнения задания – аудитория, полигон.

Максимальное время выполнения – 2 часа.