

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

профессионального модуля

ПМ. 01 «Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей , нивелирных сетей и сетей специального назначения»

**Специальности: 21.02.20 Прикладная геодезия**  
Направленность Прикладная геодезия

Уровень образования – среднее профессиональное образование

Уровень подготовки по ППССЗ - базовый

Форма обучения - очная

Воронеж 2025

Рабочая программа профессионального модуля ПМ. 01 «Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке геодезических сетей , нивелирных сетей и сетей специального назначения» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 12.05.2014 г. N 489.

Составители:

Доцент кафедры геодезии

ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

С.А. Макаренко

старший преподаватель кафедры геодезии

ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ»

Ванеева М.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии  
(протокол № 1 от 24.06.2025 г.)

Председатель предметной (цикловой) комиссии

С.С. Викин

Заведующий отделением СПО

С.А. Горланов

**Рецензент рабочей программы:** Директор ООО «Инженерная геодезия и топография»  
Веселов В.В.

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля ПМ. 01 «Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения» (далее – программа профессионального модуля) является частью Программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ)

## **1.2. Место модуля в структуре ОП ПССЗ**

в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия в части освоения основного вида профессиональной деятельности(ВПД): и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):**ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.; ПК 1.7.; ПК 1.8.; ОК 09.** Программа профессионального модуля может быть использована для обучения в дополнительном профессиональном образовании.

## **1.3. Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

### **иметь практический опыт:**

- полевых работ по созданию, развитию и реконструкции геодезических сетей;
- поверки и юстировки геодезических приборов и систем;
- полевого обследования пунктов геодезических сетей;

### **уметь:**

- выполнять полевые геодезические измерения в геодезических сетях;
- обследовать пункты геодезических сетей;
- исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы;
- осуществлять первичную математическую обработку результатов полевых измерений;

### **знать:**

- требования создания геодезических сетей;
- устройство и принципы работы геодезических приборов и систем;
- методы угловых и линейных измерений, нивелирования и координатных определений;
- особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем;
- техники выполнения полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения;
- основы современных технологий определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации;
- методы электронных измерений элементов геодезических сетей;
- алгоритмы математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ;
- основы анализа и приемы устранения причин возникновения брака и грубых ошибок измерений;
- приемы контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ.

#### **1.4. Общая трудоемкость по освоению модуля :**

всего - 682 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 501 часов, включая :обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 422 часов; самостоятельной работы обучающегося - 173 часов; учебной практики - 144 часов; производственной практики (по профилю специальности) - 72 часа; экзамен по модулю -8 часов.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения»**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД), в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК 1.1.	Проектировать геодезические сети.
ПК 1.2.	Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем.
ПК 1.3.	Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей.
ПК 1.4.	Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей.
ПК 1.5.	Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.
ПК 1.6.	Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли.
ПК 1.7.	Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений.
ПК 1.8	Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.
ОК-9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1.Объем профессионального модуля и виды учебных занятий

Наименования разделов профессионального модуля	Семестр	Учебная нагрузка (всего), час	Объём времени, отведённый на освоение профессионального модуля						
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка			В том числе:			
		Всего, часов	лекции	практические	лабораторные	Самостоятельная работа (всего), часов	Руководство практикой, часов	Консультации, часов	Форма промежуточной аттестации
МДК.01.01 . Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения	<b>3-4</b>	172	162	64	96	4		2	
МДК.01.02 Специальные геодезические приборы и инструменты	<b>7</b>	72		24	48				
МДК.01.03 Математическая обработка результатов геодезических измерений	<b>8</b>	102	86	42	44	8		2	
									Экзамен
									Зачёт с оценкой

МДК.01.04 Проектирование и создание геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения	<b>6-7</b>	112	104	52	52		8				Экзамен
УП.01.01 Учебная практика «" Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения»	<b>4</b>	144					72	72			
ПП.01.01 Производственная практика «Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения»	<b>6</b>	72					71	1			
Всего		682					159	73	4		зачёт с оценкой

После освоения профессионального модуля предусмотрен квалификационный экзамен – 8 часов.

**2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения**

<b>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>Объем часов</b>
	<p style="text-align: center;"><b>МДК.01.01.</b></p> <p style="text-align: center;">Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения</p>	<b>249</b>
<b>Тема 1.1. Системы координат</b>	<p><b>Содержание:</b></p> <p>Пространственные системы координат. Отсчетные поверхности. Геодезические проекции. Редуцирование измерений.</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Решение основных геодезических задач на эллипсоиде. Преобразование координат из геодезических в плоские прямоугольные и обратно. Перевычисление координат пунктов при переходе из зоны в зону. Перевычисление координат пунктов при переходе из одной системы координат в другую. Редуцирование измерений с эллипсоида на плоскость в выбранной проекции.</p>	16 28
	<p>по прямоугольным координатам X, Y заданной точки. Вычисление прямоугольных координат X, Y и гауссова сближения меридианов по геодезическим В и Г заданной точки. Перевычисление координат точки при переносе начала координат. Перевычисление координат при развороте системы координат на угол 0.</p>	
<b>Тема 1.2. Государственные геодезические сети и сети специального назначения</b>	<p><b>Содержание:</b></p> <p>Государственная геодезическая сеть. Государственная нивелирная сеть (II, III и IV классы). Государственная гравиметрическая сеть. Точные и высокоточные нивелирные измерения. Высокоточные угловые и линейные измерения.</p> <p><b>Лабораторные работы</b></p>	20 8

	<p>Поверки и юстировки точных и высокоточных нивелиров. Поверки и юстировки высокоточных оптических теодолитов.</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Обработка результатов нивелирования II, III и IV классов. Предварительная обработка результатов наблюдений высокоточными оптическими теодолитами. Проектирование схем наблюдений и расчет предварительной точности результатов наблюдений. Предварительное уравнивание результатов высокоточных геодезических измерений.</p>	18
<b>Тема 1.3. Основы гравиметрии</b>	<p><b>Содержание:</b></p> <p>Сила тяжести и её потенциал. Ускорение силы тяжести. Нормальное гравитационное поле. Аномалия силы тяжести. Уровенные поверхности и их непараллельность. Высоты ортометрические, динамические и нормальные. Переход от измеренных превышений к системе нормальных высот. Методы измерения силы тяжести.</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Вычисление аномалии силы тяжести. Вычисление нормальных и динамических высот. Оценка теоретической суммы превышений. Вычисление разности нормальных высот.</p>	24
<b>Самостоятельная работа при изучении Раздела 1</b>		83

1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).
2. Завершение практических работ, частично выполненных в ходе аудиторных занятий.
3. Оформление практических работ.
4. Решение основных геодезических задач на эллипсоиде.
5. Преобразование координат из геодезических в плоские прямоугольные и обратно.
6. Перевычисление координат пунктов при переходе из зоны в зону.
7. Перевычисление координат пунктов при переходе из одной системы координат в другую.
8. Редуцирование измерений с эллипсоида на плоскость в выбранной проекции.
9. Проверки и юстировки точных и высокоточных нивелирных комплектов.
10. Обработка результатов нивелирования ii, iii и iv классов.
11. Предварительная обработка результатов наблюдений высокоточными оптическими теодолитами.
12. Уравнивание результатов высокоточных геодезических измерений.
13. Вычисление аномалии силы тяжести.
14. Вычисление нормальных и динамических высот.
15. Оценка теоретической суммы превышений.
16. Вычисление разности нормальных высот.

<b>МКД 01.02. Специальные геодезические приборы и инструменты</b>		<b>72</b>
<b>Тема 1. История развития геодезических инструментов.</b>	История развития геодезических инструментов. Разработка первых стандартов на геодезические приборы в СССР. Группа стандартов на "Геодезические приборы и инструменты". Общие технические условия на геодезические приборы ГОСТ 23543-88. Классификация по функциональному назначению, по точности - высокоточные, точные и технические; по физической природе носителей информации; по условиям эксплуатации - лабораторные и полевые. Классификация и стандартизация геодезических приборов. Разработка первых стандартов в СССР высокоточные, точные и технические; - по физической природе носителей информации - механические, оптико-механические, электронные и оптико-электронные, - по условиям эксплуатации - лабораторные и полевые. Структурные схемы оптического теодолита, электронного тахеометра.	<b>4</b>
	<b>Практическое занятие №1.</b> Классификация по функциональному назначению, по точности - высокоточные, точные и технические; по физической природе носителей информации; по условиям эксплуатации - лабораторные и полевые.	<b>4</b>

<b>Тема 2.</b> Осевые системы. Установочные приспособления.	<p>Типы конструкций вертикальных и горизонтальных осевых систем. Исследование правильности работы вертикальной осевой системы. Вертикальные осевые системы. Горизонтальные осевые системы. Осевые системы как основные механические узлы геодезических приборов. Осевые системы конические и цилиндрические. Три вида осевых систем: с трением скольжения; с трением качения; комбинированные. Назначенное для взаимного перемещения узлов и их установки в рабочее положение с требуемой точностью и фиксации. Изучение установочного приспособления оптических теодолитов ОТ-02, УВК-Т, астрономического теодолита АУ-2/10. Работа установочными приспособлениями с теодолитами, правила хранения и транспортировки.</p> <p><b>Практическое занятие №2.</b></p> <p>Исследование правильности работы вертикальной осевой системы. Вертикальные осевые системы. Горизонтальные осевые системы. Осевые системы как основные механические узлы геодезических приборов. Осевые системы конические и цилиндрические. Три вида осевых систем: с трением скольжения; с трением качения; комбинированные.</p>	2
<b>Тема 3.</b> Уровни.	<p>Назначение уровня для установки приборов или их отдельных частей в определенное положение. Уровни круглые, цилиндрические и контактные. Устройство жидкостных уровней. Цилиндрические уровни. Компенсаторы наклона. Понятие и назначение нуль-пункта , оси уровня, цена деления. Чувствительность уровня и точность прибора.</p> <p><b>Практическое занятие №3.</b></p> <p>Уровни круглые, цилиндрические и контактные. Устройство жидкостных уровней. Цилиндрические уровни. Компенсаторы наклона. Понятие и назначение нуль-пункта, оси уровня, цена деления.</p>	6
<b>Тема 4.</b> Зрительные трубы	<p>Конструкции зрительных труб. Основные оптические параметры зрительных труб. Оптико-механические устройства (объектив, окуляр, сетка нитей). Фокусное расстояние, увеличенное зрительной трубы. Обратное изображение, прямое изображение. Линзовая, призменная обраачивающая система. Понятие визирная ось.</p> <p><b>Практическое занятие №4.</b></p> <p>Конструкции зрительных труб. Основные оптические параметры зрительных труб. Оптико-механические устройства (объектив, окуляр, сетка нитей). Фокусное расстояние, увеличенное зрительной трубы.</p>	4
<b>Тема 5.</b> Рабочие меры.	<p>Лимбы двух типов: геодезические лимбы и кодовые лимбы. Геодезические лимбы как круговая оцифрованная штриховая шкала. Топология геодезического лимба. Предъявляемые требования к геодезическим лимбам (угловые и линейные параметры). Требования по чистоте полированной поверхности. Класс чистоты 0-10. Дефектность. Кодовые лимбы</p>	2

	(многоразрядные кодовые лимбы и раstry) для работы в приборах с автоматизированным измерением углов. Топология шкалы. Требования по чистоте полированной поверхности, предъявляемые к кодовым лимбам (II, III и IV классы чистоты). Дефектность.	
	<b>Практическое занятие №5.</b> Топология геодезического лимба. Предъявляемые требования к геодезическим лимбам (угловые и линейные параметры). Требования по чистоте полированной поверхности. Класс чистоты 0-10. Дефектность. Кодовые лимбы (многоразрядные кодовые лимбы и раstry) для работы в приборах с автоматизированным измерением углов. Топология шкалы	4
<b>Тема 6. Отсчетные устройства</b>	Шкалы как неотъемлемая часть геодезических приборов, мера для сравнения измеряемых величин. Топология шкал. Шкалы линейные и криволинейны, круговые. Принцип совмещения. Винтовой микрометр. Конструкции оптических микрометров. Шкалы равномерные и неравномерные, примеры. Аналоговые и цифровые отсчетные шкалы.	2
	<b>Практическое занятие №6.</b> Топология шкал. Шкалы линейные и криволинейны, круговые. Принцип совмещения. Винтовой микрометр. Конструкции оптических микрометров. Шкалы равномерные и неравномерные, примеры.	4
<b>Тема 7. Теодолиты</b>	Классификация теодолитов. Конструкции теодолитов. Его основные элементы и узлы. Основные принципы проведения геодезических измерений теодолитами. Классификация теодолитов для проведения угловых измерений. Теодолиты и их точность. Основные виды источников ошибок при измерениях теодолитами. Проверки оптических и электронных теодолитов.	2
	<b>Практическое занятие №7.</b> Конструкции теодолитов. Его основные элементы и узлы. Основные принципы проведения геодезических измерений теодолитами. Классификация теодолитов для проведения угловых измерений. Теодолиты и их точность.	6
<b>Тема 8. Нивелиры</b>	Классификация нивелиров. Конструкции нивелиров. Его основные элементы и узлы. Исследование высокоточного нивелира Н05. Определение цены деления цилиндрического уровня по рейке (металлическая линейка в аудитории). Определение ошибки совмещения изображений концов пузырька уровня по рейке Исследование нивелирных реек. Проверка перпендикулярности плоскости пятки к оси рейки.	2
	<b>Практическое занятие №8.</b> Определение цены деления цилиндрического уровня по рейке (металлическая линейка в аудитории). Определение ошибки совмещения изображений концов пузырька уровня по рейке Исследование нивелирных реек.	6

<b>Тема 9.</b> Дальномеры и тахеометры	Электронные дальномеры и тахеометры. Специальные приборы для инженерно-геодезических работ. Виды и принцип действия. Классификация тахеометров по применению, по конструкции, по принципу работы, по точности измеряемого угла (в соответствии с ГОСТ Р 51774- 2001). Основные элементы и узлы. Точность угловых измерений современным тахеометром. Поверки оптических и электронных теодолитов. Классификация и типы дальномеров по применению, по конструкции, по принципу работы, по точности. Основные элементы и узлы.	2
	<b>Практическое занятие №9.</b> Классификация тахеометров по применению, по конструкции, по принципу работы, по точности измеряемого угла (в соответствии с ГОСТ Р 51774- 2001). Основные элементы и узлы. Точность угловых измерений современным тахеометром.	4
<b>Тема 10.</b> Инерциальный метод определения координат и параметров ориентирования	Теоретические основы гироскопического ориентирования. Гиротеодолиты с двухстепенным гироскопом. Гиротеодолиты с маятниковым гироскопом. Гирокомпас (или гиротеодолит) как угломерный инструмент, в котором конструктивно совмещены гироскоп и теодолит. Гироскоопическое ориентирование. Гироскоп свободный и несвободный. Ориентирование при маркшейдерско-геодезических съемках.	4
	<b>Практическое занятие №10.</b> Гиротеодолиты с двухстепенным гироскопом. Гиротеодолиты с маятниковым гироскопом. Гирокомпас (или гиротеодолит) как угломерный инструмент, в котором конструктивно совмещены гироскоп и теодолит.	4
<b>МКД.01.03 Математическая обработка результатов геодезических измерений</b>		102
<b>Раздел 3. Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка точности</b>	<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту</b> Вычисление геодезических координат $B$ , $L$ и гауссова сближения меридианов Предварительная обработка результатов наблюдений высокоточными оптическими теодолитами. Проектирование схем наблюдений и расчет предварительной точности результатов наблюдений.	86

	Предварительное уравнивание результатов высокоточных геодезических измерений.	
<b>Тема 3.1.</b> <b>Геодезические измерения.</b> <b>Погрешности измерений</b>	<p><b>Содержание:</b></p> <p>Государственная геодезическая сеть.      Государственная нивелирная сеть (II, III и IV классы).      Государственная гравиметрическая сеть.      Точные и высокоточные нивелирные измерения.      Высокоточные угловые и линейные измерения.</p> <p><b>Лабораторные работы</b></p> <p>Проверки и юстировки точных и высокоточных нивелиров.      Проверки и юстировки высокоточных оптических теодолитов.</p>	8
<b>Тема 3.2.</b> <b>Основные понятия теории вероятностей в применении к математической обработке результатов геодезических измерений</b>	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Обработка результатов нивелирования II, III и IV классов.      Предварительная обработка результатов наблюдений высокоточными оптическими теодолитами.      Проектирование схем наблюдений и расчет предварительной точности результатов наблюдений.      Предварительное уравнивание результатов высокоточных геодезических измерений.</p> <p>Исследование ряда случайных величин на соответствие закону нормального распределения.</p>	6

<b>Тема 3.3</b> <b>Теория ошибок измерений</b>	<p><b>Содержание:</b></p> <p>Основные задачи теории ошибок измерений.</p> <p>Случайные погрешности измерений и их свойства. Применение закона нормального распределения для случайных погрешностей. Оценка точности результатов измерений. Критерии оценки точности: средняя, вероятная, средняя квадратическая, предельная, абсолютная и относительная погрешности. Арифметическая средина. Вероятнейшие погрешности и их свойства.</p> <p>Погрешность функций непосредственно измеренных равноточных величин.</p> <p>Средняя квадратическая погрешность арифметической средины. Формулы Бесселя и Гаусса для равноточных измерений.</p> <p>Обработка результатов ряда равноточных измерений.</p> <p>Двойные равноточные измерения. Оценка точности ряда двойных равноточных измерений.</p> <p>Неравноточные измерения. Веса результатов неравноточных измерений и их свойства Вес арифметической средины. Общая арифметическая средина.</p> <p>Средняя квадратическая погрешность единицы веса. Средняя квадратическая погрешность общей арифметической средины. Вероятнейшие погрешности и их свойства.</p> <p>Формула Бесселя для неравноточных измерений. Обработка результатов ряда неравноточных измерений.</p> <p>Веса функций непосредственно измеренных величин.</p>	26
	<b>Практические занятия</b>	48

	<p>Вычисление средних, вероятных, средних квадратических, предельных, абсолютных и относительных погрешностей.</p> <p>Решение задач на вычисление средних квадратических погрешностей функций непосредственно измеренных величин.</p> <p>Обработка рядов независимых равноточных измерений одной и той же величины.</p> <p>Решение задач на оценку точности по разностям двойных равноточных измерений.</p> <p>Решение задач на определение весов ряда неравноточных геодезических измерений различных видов, вероятнейшего значения измеренной величины, средней квадратической погрешности единицы веса, средней квадратической погрешности вероятнейшего значения измеренной величины.</p>	
	<p>Вычисления обратных весов функций непосредственно измеренных неравноточных величин.</p> <p>Обработка рядов независимых неравноточных измерений одной и той же величины.</p>	
<b>Тема 3.4. Уравнивание результатов измерений</b>	<p><b>Содержание:</b>            Параметрический способ уравнивания.            Коррелатный способ уравнивания.</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов параметрическим способом.</p> <p>Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов коррелатным способом.</p> <p>Уравнивание одиночного полигонометрического хода по методу наименьших квадратов коррелатным способом.</p>	
<b>Тема 3.5. Уравнивание системы съемочных ходов с одной узловой точкой</b>	<p><b>Содержание:</b>            Принципиальная сущность упрощенных методов.</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Уравнивание съемочной сети из трех теодолитных ходов с одной узловой точкой.</p>	
<b>Тема 3.6. Уравнивание системы съемочных ходов с</b>	<p><b>Содержание:</b>            Сущность способа. Порядок уравнивания.</p> <p><b>Практические занятия</b></p>	

**несколькими узловыми  
точками способом  
последовательных  
приближений**

Уравнивание съемочной сети способом последовательных приближений.

**Самостоятельные работы при изучении Раздела 2**

1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).
2. Завершение практических работ, частично выполненных в ходе аудиторных занятий.
3. Оформление практических работ.
4. Вычисления средних квадратических погрешностей, вероятнейших значений многократно измеренной величины, ее средней квадратической и предельной погрешностей.
5. Обработка рядов независимых равноточных измерений одной и той же величины.
6. Обработка рядов независимых неравноточных измерений одной и той же величины.
7. Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений.
8. Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов параметрическим способом.
9. Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов коррелатным способом.
10. Уравнивание одиночного полигонометрического хода по методу наименьших квадратов коррелатным способом

**112**

**МКД 01.04**

**.Проектирование и создание геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей Специального назначения**

Тема 4.1 Методы создания и проектирования государственных геодезических сетей	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>Государственная геодезическая сеть.</p> <p>Общие сведения о геодезических сетях и методах их создания.</p> <p>Геодезические сети на основе спутниковой навигации.</p> <p>Полевое обследование пунктов геодезических сетей.</p> <p>Развитие ГГС в XXI веке.</p> <p>Основные принципы дальнейшего развития ГГС спутниковыми методами и ее структура: ФАГС, ВГС, СГС-1, –</p> <p><b>Практическое занятие №1.</b></p> <p>Проектирование плановой государственной геодезической сети.</p> <p>Проектирование спутниковой геодезической сети..</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>Современные методы создания Государственной геодезической сети</p>	20
Тема 4.2. Проектирование Геодезических сетей специального назначения	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>Характеристика сетей специального назначения (ГССН). Сети сгущения. Межевые сети.</p> <p>Методы создания и их применение в различных условиях.</p> <p>Технологическая схема создания геодезических сетей</p> <p>Закрепление на местности.</p> <p>Проектирование сетей полигонометрии</p> <p>Оценка проекта полигонометрического хода.</p> <p>Расчет числа ступеней геодезического обоснования и оценка точности на каждой ступени.</p> <p>Оценка проекта сети полигонометрии.</p> <p>Плановая привязка сети.</p> <p>Общие сведения проектирования нивелирных сетей.</p> <p>Проектирование нивелирной сети специального назначения.</p>	32

**Практическое занятие № 2.**

Порядок создания и использования геодезических сетей специального назначения.  
Технический проект и разработка графической схемы проекта геодезической сети на картах и схемах. Технический отчет.  
Проектирование схем наблюдений и расчет предварительной точности результатов наблюдений.  
Привязка полигонометрических ходов к стенным знакам.

**Практическое занятие № 3.**

Проектирование нивелирной сети.  
Оценка проекта нивелирной сети.

**Самостоятельная работа обучающихся:**

Изучение по чертежам особенностей конструкции, правил закладки и оформления основных типов центров ГГС и геодезических знаков, нивелирных реперов.  
Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ.

## **УП 01.01. Учебная практика.**

### **Виды работ**

144

#### **Тема 1. Построение планового обоснования для крупномасштабной съёмки.**

Организационное занятие. Решение организационных вопросов; формирование бригад; организация рабочего места; инструктаж по технике безопасности выполнения геодезических работ.

Подготовительные работы. Выполнение поверок теодолита Т5, оптического центрира, визирных марок. Пробные измерения горизонтальных углов и направлений, зенитных расстояний. Подготовка к работе комплекта электронного дальномера, и тахеометра. Испытания и поверки.

Полевые работы. Рекогносцировка местности и закрепление точек полигонометрического хода (по 1-2 точки на каждого члена бригады).

Определение схемы привязки ходов к стенным реперам ГГС, составление абрисов привязки точек хода.

Измерение углов и линий в полигонометрических ходах 2-го разряда, привязка к стенным реперам.

Камеральные работы. Проверка журналов. Составление исполнительной схемы ходов. Решение задач по привязке к стенным реперам.

Вычислительная обработка полигонометрического хода упрощенное уравнивание полигонометрического хода, составление каталога координат, описания.

Приёмка работ. Полевой контроль (выполнение контрольных промеров), просмотр отчётных материалов.

#### **Тема 2. Горизонтальная крупномасштабная съёмка застроенной территории.**

Подготовительные работы. Получение технического задания на съёмку участка в масштабе 1:500. Изучение разделов инструкции по крупномасштабной съёмке застроенной территории. Составление пробного абриса по одной линии съёмочного обоснования каждым практикантом.

Полевые работы. Составление абрисов; координирование углов кварталов, зданий, выходов подземных коммуникаций с точек полигонометрического хода. Съёмка фасадов проездов; обмер наружных габаритов зданий; внутридворовая съёмка (1-2 съёмочных линий на участке в зависимости от категории сложности участка).

Камеральные работы. Вычисление углов кварталов, зданий и других закоординированных элементов ситуации. Составление ситуационного плана участка в масштабе 1:500 (каждым студентом).

Приёмка работ. Полевой контроль съёмки; выполнение контрольных промеров, анализ качества съёмки.

Просмотр отчётных материалов: абрисов, ситуационных листов; составление корректурного листа.

#### **Тема 3. Высотная съёмка застроенной территории.**

Подготовительные работы. Получение задания на высотную съёмку, подготовка основы для высотной съёмки,

поверки нивелира типа НЗ (НЮ).

Полевые работы. Сгущение высотного обоснования. Проложение съёмочного хода технического нивелирования; нивелирование цоколей и углов зданий, выходов подземных коммуникаций и других характерных элементов ситуации.

Камеральные работы. Вычислительная обработка результатов нивелирования. Нанесение точек на ситуационный план.

Приёмка работ. Полевой контроль съёмки: выполнение контрольных промеров, анализ качества съёмки.

Просмотр отчётных материалов: абрисов, ситуационных листов.

#### **Тема 4. Итоговый контроль прохождения практики.**

Подготовка отчётных материалов.

#### **ПП 01.01. Производственная практика (по профилю специальности).**

##### **Виды работ**

72

##### **Тема 1. Тахеометрическая съёмка.**

1. Подготовительные работы. Получение задания, составление пробного абриса по одной линии съёмочного обоснования каждым практикантом. Контроль составления абриса.

2. Полевые работы. Тахеометрическая съёмка с пунктов созданного планово-высотного обоснования; составление абрисов (не менее 4-5 точек на каждого студента, в зависимости от категории сложности прокладываемого хода). Выбор дополнительных точек и съёмка.

3. Камеральные работы. Обработка журналов полевых измерений; обработка тахеометрического журнала, вычисление координат дополнительных точек. Нанесение точек планово-высотного обоснования на план.

Составление топографического плана, интерполирование горизонталей и рисовка рельефа. Полевой контроль съёмки. Вычерчивание плана.

4. Приёмка работ. Просмотр отчётных материалов.

##### **Тема 2. Элементы геодезических работ при трассировании сооружений линейного типа.**

1. Подготовительные работы. Получение задания и дополнительных приборов, рекогносцировка трассы (500-600 м).

2. Полевые работы. Разбивка пикетажа, ведение пикетажного журнала, разбивка поперечников, нивелирование трассы (проложение хода технического нивелирования или двойное нивелирование).

3. Камеральные работы. Обработка полевого журнала нивелирования по пикетажу, вычисление высот пикетов и плюсовых точек. Составление продольного и поперечного профилей; вычерчивание плана трассы, детальная разбивка круговых кривых, вынос пикетов на кривую, составление ведомости прямых и кривых.

4. Приёмка работ. Полевой контроль, просмотр отчётных материалов.

##### **Тема 3. Нивелирование поверхности по квадратам.**

1. Подготовительные работы. Получение задания для выполнения нивелирования поверхности по квадратам.

Рекогносцировка участка (5-6 квадратов со стороной 20 м).

2. Полевые работы. Разбивка квадратов, составление полевой схемы и съёмка элементов ситуации,

нивелирование вершин квадратов. 3. Камеральные работы. Обработка полевой схемы нивелирования поверхности по квадратам. Составление плана, рисовка рельефа (масштаб 1:500, 1:1000, высота сечения рельефа 0,5 (0,25) м, Расчёты по проектированию горизонтальной и наклонной плоскости, определение объёмов перемещаемых земляных масс. 4. Приёмка работ. Полевой контроль топографического плана, просмотр отчётных материалов. Подготовка отчётных материалов, сдача приборов. Итоговый контроль.	
--	--

<b>Всего</b>	<b>692</b>
--------------	------------

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий**

Для подготовки специалистов среднего звена в образовательном процессе широко используются такие формы проведения занятий как:

- мозговой штурм;
- круглый стол;
- семинар;
- разбор конкретных ситуаций;
- компьютерные симуляции;
- деловые и ролевые игры;
- психологические и иные тренинги;
- групповые дискуссии,
- кейс-задание и др.

Применяются следующие современные образовательные технологии:

- технология сотрудничества;
- технология развития критического мышления;
- проблемного и личностно-ориентированного обучения;
- информационные технологии.

**Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые в учебном процессе**

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Активный, интерактивный метод
1	Практическое занятие	Анализ данных о наличии ошибки в расчетах.	Круглый стол
2	Практическое занятие	Выявить воздействие погрешности при измерения на большие расстояния	Мозговой штурм
3	Практическое занятие	Согласно классификации провести анализ приборного парка.	Групповые дискуссии
4	Практическое занятие	Изучить устройства геодезического оборудования	Кейс-задание

#### **3.2. Учебно-методическое обеспечение**

Сведения об электронных полнотекстовых ресурсах, доступ к которым обеспечивается на основании прямых договоров

Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС			
2023-2024	1.	Контракт № 656/ДУ от 30.12.2022. (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2023 – 21.12.2023
	2.	Контракт № 411/ДУ от 10.10.2022. (ЭБС «Лань»)	12.10.2022 – 11.10.2023
	3.	Лицензионный контракт № 225/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – ВО)	05.08.2023 – 04.08.2024
	4.	Лицензионный контракт № 62/ДУ от 23.03.2023 (ЭБС НЭБ eLibrary)	01.01.2023 – 31.12.2023

	5. Лицензионный контракт № 226/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – СПО)	05.08.2023 – 04.08.2024
	6. Контракт № 493/ДУ от 11.11.2022 (Электронные формы учебников для СПО)	11.11.2022 – 11.11.2023
	7. Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 — 28.03.2022 (пролонгация до 28.03.2027)
	8. Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

## Обеспеченность учебной литературой при реализации рабочей программы

### 3.2.1 Основная литература

1. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия : учебник для среднего профессионального образования / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 243 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-89564-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471391>

2. Авакян В.В. Прикладная геодезия. Технологии инженерно-геодезических работ : учебник / Авакян В.В.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 616 с. — ISBN 978-5-9729-0309-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86567.html>

3. Дуюнов, П. К. Инженерная геодезия : учебное пособие для СПО / П. К. Дуюнов, О. Н. Поздышева. — Саратов : Профобразование, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-4488-1224-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106823>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Левитская, Т. И. Геодезия : учебное пособие для СПО / Т. И. Левитская ; под редакцией Э. Д. Кузнецова. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2021. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-1127-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/104897>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

5. Голованов, В. А. Маркшейдерские и геодезические приборы : учебное пособие для спо / В. А. Голованов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-7964-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169811> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Стародубцев, В. И. Практическое руководство по инженерной геодезии : учебное пособие для спо / В. И. Стародубцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-9099-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184177> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Азаров, Б. Ф. Геодезическая практика : учебное пособие для спо / Б. Ф. Азаров, И. В. Карелина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-9472-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195477> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Стародубцев, В. И. Инженерная геодезия : учебное пособие для спо / В. И. Стародубцев, Е. Б. Михаленко, Н. Д. Беляев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-8176-7. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173098> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Дьяков, Б. Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / Дьяков Б. Н. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 . — 416 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки . — ISBN 978-5-8114-3012-3 . — <URL:<https://e.lanbook.com/book/111205>>.

10. Поклад, Г.Г. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.П. Гриднев ; Г.Г. Поклад .— Геодезия, 2019-02-01 .— Москва : Академический Проект, 2013 .— 544 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

11. Макаренко С.А. Выполнение топографических съемок, графического и цифрового оформления их результатов : учебное пособие для выполнения графических работ с применением редактора AutoCAD для магистров и бакалавров направления 21.03.02 "Землеустройство и кадастры" / С. А. Макаренко, Н. И. Самбулов ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2016 . — 88 с. : ил. — Библиогр.: с. 53-55 . — <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/books/b114346.pdf>>.

12. Кузнецов П.Н. Геодезия. Часть I [Электронный ресурс] : учебник / П.Н. Кузнецов .— Геодезия. Часть I, 2018-08-25 .— Москва : Академический Проект, 2010 .— 256 с. [ЭИ] .— <URL: <https://profspo.ru/books/36300> .

13. Кравченко Ю. А. Геодезия [электронный ресурс] : Учебник / Ю. А. Кравченко .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024 .— 344 с. — (Среднее профессиональное образование) . — <URL:<https://znanium.com/catalog/document?id=438195>> .— <URL:<https://znanium.com/cover/2119/2119557.jpg>>.

14. Кошкина Т.А. Полевая геодезическая практика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / ; сост. Т.А. Кошкина ; О.Г. Щекова .— Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2009 .— 56 с.

15. Поклад Г.Г. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.П. Гриднев ; Г.Г. Поклад .— Геодезия, 2013 .— 544 с [ЭИ] [ЭБС IPRBooks]

### 3.2.2 Дополнительная литература

1. Федеральный закон «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 30.12.2015 N 431-ФЗ (Одобрен Советом Федерации 25 декабря 2015 года)

2. Министерство экономического развития Российской Федерации приказ от 29 марта 2017 года N 138 «Об установлении структуры государственной геодезической сети и требований к созданию государственной геодезической сети, включая требования к геодезическим пунктам»

3. Электронно-библиотечная система «Лань». (Режим доступа): URL: <https://e.lanbook.com/>

4. Электронно-библиотечная система «Знаниум». (Режим доступа): URL: <https://znanium.com/>

5. Научная электронная библиотека «eLibrary». (Режим доступа): URL: <https://elibrary.ru/>

6. Поклад Г.Г. Геодезия: учебное пособие для вузов/ Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – М.: Академический Проект, 2017. – 592 с.

7. В. Н. Попов, С. И. Чекалин. Геодезия: Учебник для вузов. – М.: «Горная книга», 2017. – 201 с.

8. Гиршберг М. А. Геодезия : учебник / М.А. Гиршберг. — Изд. стереотип. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 384 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).

9. Составление топографического плана участка местности по результатам тахеометрической съемки : методические указания к самостоятельному выполнению расчетно-графической работы по курсу "Геодезия" для студентов 2 курса очного и заочного отделения, обучающихся по направлению 21.03.02 "Землеустройство и кадастры" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: М. В. Ванеева, С. А. Макаренко] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2017 .— 42 с. : ил. — Библиогр.: с. 4, 42 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m135543.pdf>>

10. Дегтярев, В. М. Инженерная и компьютерная графика : учебник для студентов вузов, обучающихся по техн. направлениям / В. М. Дегтярев, В. П. Затыльникова .— 2-е изд., испр. — М. : Академия, 2011 .— 239 с. : ил., табл. — (Высшее профессиональное образование. Техника и технические науки) (Бакалавриат) .— Библиогр.: с. 236 .— ISBN 978-5-7695-7940-0. (49 экз.)

11. Нестеренок М.С. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Нестеренок .— Геодезия, 2020-02-24 .— Минск : Вышэйшая школа, 2012 .— 288 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. — ISBN 978-985-06-2199-3 .— <URL:<https://profspo.ru/books/67622>>.

12. Брынь М. Я. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс / Брынь М.Я., Богомолова Е.С., Коугия В.А., Лёвин Б.А. — Москва : Лань", 2015 . [ЭИ] — <URL:<https://e.lanbook.com/book/341231>>.

13. Слесарчук В.А. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Слесарчук .— Нормирование точности и технические измерения, 2016 .— 228 с [ЭИ] — <URL:<https://profspo.ru/books/67665>>.

### **3.2.3 Методические указания:**

1. Учебная практика. Выполнение топографических съемок различными методами, графическое и цифровое оформление результатов [Электронный ресурс] : методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет землеустройства и кадастров, Кафедра геодезии ; [сост.: С. А. Макаренко, М. В. Ванеева] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 642 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9299.pdf>>.

2. Производственная практика. Выполнение топографических съемок различными методами, графическое и цифровое оформление результатов [Электронный ресурс] : методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет землеустройства и кадастров, Кафедра геодезии ; [сост.: С. А. Макаренко, М. В. Ванеева, А. А. Черемисинов] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 639 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9298.pdf>>.

3.. Ванеева М.В. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по курсу «Геодезия»: Составление плана части землепользования по результатам теодолитной съемки / М.В. Ванеева, А.А. Черемисинов. – Воронеж: ВГАУ, 2013

4. Ванеева М.В. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по курсу «Геодезия» на тему: Техническое нивелирование / М.В. Ванеева, Н.С. Анненков, С.А. Макаренко, А.А. Черемисинов. – Воронеж : ВГАУ, 2014

5. Составление топографического плана участка местности по результатам тахеометрической съемки : методические указания к самостояльному выполнению

расчетно-графической работы по курсу "Геодезия" для студентов 2 курса очного и заочного отделения, обучающихся по направлению 21.03.02 "Землеустройство и кадастры" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: М. В. Ванеева, С. А. Макаренко].— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2017 .— 42 с. : ил. — Библиогр.: с. 4, 42 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m135543.pdf>

6. Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения [Электронный ресурс] : методические указания по изучению профессионального модуля и организации самостоятельной работы по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет землеустройства и кадастров, Кафедра геодезии ; [сост.: М. В. Ванеева, А. А. Черемисинов] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 564 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9286.pdf>>.

### **3.2.4 Периодическая литература:**

1.Геодезия и картография : научно-технический и производственный журнал / учредитель : Главное управление геодезии и картографии .— Москва : Государственный картографический и геодезический центр, 1956- .

2.Геопрофи : научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации / Информационное агентство "ГРОМ" .— Москва : Проспект, 2011 .—

3.Вестник Росреестра : официальное издание / учредители : Федеральная служба государственной регистрации, ФГУП "Федеральный кадастровый центр "Земля" .— Москва : Земля, 2009- .—

4.Землеустройство, кадастр и мониторинг земель : научно-практический ежемесячный журнал / учредитель : Академия общественно-экономических наук .— Москва : Просвещение, 2005- .—

5.Вестник Воронежского государственного аграрного университета : теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : ВГАУ, 1998- .—

## **3.3. Материально-техническое и программное обеспечение**

Сведения о программном обеспечении общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

**Специализированное программное обеспечение**

№	Название	Размещение
1	Геоинформационная система ArcGIS Workstation	ПК ауд. 16, 18 (К9)
2	Геоинформационная система ObjectLand	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ

**Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование  
Для контактной работы**

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, презентационный комплекс (используемое программное обеспечение: MS Windows / Linux, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer), демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 217, 222, 225
Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228
Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр, курвиметр	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 223, 224, 226, 229, 230
Аудитории для учебной работы.	394043, Воронежская область,

<p>Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно- наглядные пособия: геодезические приборы ( теодолит, нивелир, электронный тахеометр, электронный нивелир, лазерный дальномер, спутниковая аппаратура, радиосистема), лабораторное оборудование: штативы, рейка нивелирная, лента землемерная, башмак нивелирный, линейка Дробышева, планиметры.</p> <p>Аудитории для учебной работы.</p> <p>Комплект учебной мебели, магнитная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр</p>	<p>г.Воронеж, ул.Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 120</p> <p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 210</p>
--	--

**Для самостоятельной работы**

<p>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p>	<p>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы.</p> <p>Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228 (с 16 до 20 ч.).</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы.</p> <p>Комплект мебели, компьютерная техника с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом к справочным системам и профессиональным базам данных, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде, используемое программное обеспечение: MS Windows / Linux, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 119</p>



**4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
МОДУЛЯ**

**4.1. Оценка результатов освоения профессионального модуля**

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ПК 1.1. Проектировать геодезические сети.	Правильность полевого обследования, оформление абриса обследованных пунктов геодезических сетей	Оценка практических работ. Дифференцированные зачеты по междисциплинарным курсам. Дифференцированные зачеты по учебным практикам и производственной (по специальности). Экзамен (квалификационный).
ПК 1.2. Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем.	Правильность выполнения исследований, поверок и юстировок геодезических приборов и систем.	Оценка практических работ. Дифференцированные зачеты по междисциплинарным курсам. Дифференцированные зачеты по учебным практикам и производственной (по специальности). Экзамен (квалификационный).
ПК 1.3. Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей.	. Правильность выполнения полевых и камеральных геодезических работ. Точность и грамотность оформления полевой документации и камеральных работ.	Оценка практических работ. Дифференцированные зачеты по междисциплинарным курсам. Дифференцированные зачеты по учебным практикам и производственной (по специальности). Экзамен (квалификационный).

<p>ПК 1.4..</p> <p>Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей.</p>		<p>Оценка практических работ. Дифференцированные зачеты по междисциплинарным курсам.</p> <p>Дифференцированные зачеты по практикам производственной (по специальности).</p> <p>Экзамен (квалификационный).</p>
<p>ПК 1.5.</p> <p>Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.</p>	<p>Умение пользоваться системами ГЛОНАСС и GPS, а также электронными средствами геодезических измерений.</p>	<p>Оценка практических работ. Дифференцированные зачеты по междисциплинарным курсам.</p> <p>Дифференцированные зачеты по практикам производственной (по специальности).</p> <p>Экзамен (квалификационный).</p>
<p>ПК 1.6</p> <p>Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли.</p>	<p>Проведение специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли.</p>	<p>Оценка практических работ. Дифференцированные зачеты по</p>

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
---	---------------------------------------	----------------------------------

	геодезических измерений с использованием компьютерных технологий.	междисциплинарным курсам. Дифференцированные зачеты по практикам производственной (по специальности). Экзамен (квалификационный).	учебным и практике профилю
ПК 1.7. Выполнять первичную математическую обработку результатов измерений полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений.	Точность выполнения первичной математической обработки измерений полевых	Оценка практических работ. Дифференцированные зачеты по междисциплинарным курсам. Дифференцированные зачеты по практикам производственной (по специальности). Экзамен (квалификационный).	учебным и практике профилю
ПК 1.8. Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических полевых и камеральных работ в соответствии с требованиями геодезических работ в соответствии с действующими требованиями действующих нормативных документов.	Осуществление самостоятельного контроля результатов полевых и камеральных геодезических полевых и камеральных работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.		

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки

ОК. 9. Пользоваться профессиональной документацией государственном и иностранном языках.	проявление точности, на аккуратности, при работе с документацией; Правильность выполнения полевых и камеральных геодезических работ. Точность и грамотность оформления полевой документации и камеральных работ.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы.
---	--	---

#### **4.2. Условия организации и проведения квалификационного экзамена по профессиональному модулю**

Организация и проведение квалификационного экзамена по профессиональному модулю осуществляется в соответствии с положением П ВГАУ 1.6.06 - 2019 ПОЛОЖЕНИЕ о квалификационном экзамене по профессиональному модулю образовательных программ среднего профессионального образования, введенное в действие приказом ректора №477 от 24.12.2019г

Квалификационный экзамен представляет собой процедуру оценивания результатов освоения обучающимися профессионального модуля (вида профессиональной деятельности) с участием представителей работодателя и, в целом, направлен на оценку овладения квалификацией.

Условием допуска к квалификационному экзамену является успешное освоение обучающимися всех элементов программы профессионального модуля и учебной практики.

Уровень подготовки обучающихся оценивается решением о готовности к выполнению профессиональной деятельности: «вид профессиональной деятельности освоен/не освоен».

При выставлении оценки учитывается роль оцениваемых показателей для выполнения вида профессиональной деятельности, освоение которого проверяется. При отрицательном заключении хотя бы по одному показателю оценки результата освоения профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен». При наличии противоречивых оценок по одному тому же показателю при выполнении разных видов работ, решение принимается в пользу обучающегося.

Экзамен (квалификационный) по ПМ.03 «Проведение расчетов с бюджетом и внебюджетными фондами» состоит из двух теоретических вопросов и аттестационного испытания - выполнения практического задания. Оценка производится путем сопоставления усвоенных алгоритмов деятельности с заданным эталоном деятельности. На выполнение всех видов заданий отводится 40 мин. (по 10 мин. на теоретические вопросы; 20 мин. на выполнение практического задания).

Формы документов, необходимых для проведения квалификационного экзамена по профессиональному модулю представлены в П ВГАУ 1.6.06 - 2019 ПОЛОЖЕНИЕ о квалификационном экзамене по профессиональному модулю образовательных программ среднего профессионального образования, введенное в действие приказом ректора №477

от 24.12.2019г.

#### 4.3 Критерии оценки результатов обучения

##### 4.3.1 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

##### 4.3.2 Критерии оценки практических заданий

Оценка	Критерии
Зачтено	Практическое задание выполнено верно, в полном объеме, проведен правильный анализ, сделаны аргументированные выводы. Проявлен творческий подход и демонстрация рациональных способов решения конкретных задач. Обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы.
Не зачтено	Практическое задание выполнено, но абсолютно неверно. Допущены существенные ошибки, исправляемые с непосредственной помощью преподавателя.

##### 4.3.3 Критерии оценки промежуточной аттестации

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
<b>Дифференцированный зачёт</b>	
«Отлично»	Обучающийся выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой практики, показал полные и глубокие знания освоенного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи
«Хорошо»	Обучающийся выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой практики, показал твердые знания освоенного материала, логично полно ответил на все вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи

«Удовлетворительно»	Обучающийся выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой практики, показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
«Неудовлетворительно»	Обучающийся выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя
<b>Зачет</b>	
«Зачтено»	выставляется по итогам выполнения практических заданий и демонстрирует знание материала
«Не зачтено»	выставляется, если обучающийся не выполнил практические задания и демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах
<b>Комплексный экзамен</b>	
«Отлично»	Обучающийся показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи профессионального модуля
«Хорошо»	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи профессионального модуля
«Удовлетворительно»	Обучающийся показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

#### 4.4. Оценочные средства для проведения квалификационного экзамена

##### Устный опрос

- Современные геодезические приборы применяемые при проложении теодолитных и тахеометрические ходы.
- Организация, производство работ и контроль измерений, привязка ходов к пунктам государственной геодезической сети.
- Автоматизация камеральных работ при производстве тахеометрической съемки
- Правила и нормы охраны труда и безопасности жизнедеятельности.
- Принцип работы электронных геодезических светодальномеров.
- Основные элементы функциональной схемы светодальномера.
- Конструкция электронных светодальномеров.
- Методика выполнения измерений расстояний и обработка результатов.
- Механическая модель светодальномера.
- Измерение расстояний светодальномером.
- Изучение комплекта светодальномера.
- Технология создания цифровой модели местности.

- 13.Геодезические лазерные сканеры применяемые для решения задач прикладной геодезии.
- 14.Понятие о географических информационных системах (ГИС) инженерного назначения и технологии их использования для решения задач прикладной геодезии.
- 15.Способы нивелирования поверхности.
- 16.Устройство и применение электронных нивелиров при решении задач прикладной геодезии.
- 17.Устройство и применение лазерных нивелиров при решении задач прикладной геодезии.
- 18.Изучение электронного теодолита. Начальные установки.
- 19.Запись результатов измерения во внутреннюю память.
- 20.Измерение горизонтальных и вертикальных углов.
- 21.Обратная угловая засечка.
- 22.Проверки и калибровки теодолита.
- 23.Конструкция и принцип работы цифровых нивелиров.
- 24.Конструкция, принцип работы и назначение лазерных построителей плоскости.
- 25.Подготовка ЭТ к работе. Установка инструмента.
- 26.Работа с внутренней памятью.
- 27.Проверки тахеометра.
- 28.Запись данных о станции.
- 29.Измерение горизонтальных, вертикальных и дирекционных углов.
- 30.Измерение углов и расстояний.
- 31.Координатные измерения ЭТ.
- 32.Тахеометрическая съемка ЭТ.
- 33.Сохранение файла работы ЭТ.
- 34.Обработка тахеометрической съемки в AutoCAD Civil 3D.
- 35.Вынос координат в натуре ЭТ.
- 36.Определение высоты недоступного объекта ЭТ.
- 37.Измерение площадей ЭТ.
- 38.Понятие о геоинформационных (ГИС) технологиях.
- 39.Растровые и векторные цифровые модели местности.
- 40.Ознакомление с основным функционалом и командами ГИС-программы AutoCAD Civil 3D.
- 41.Создание простейших форм и объектов в программе AutoCAD Civil 3D.
- 42.Создание и редактирование цифровой модели местности в программе AutoCAD Civil 3D.
- 43.Начальная обработка растрового изображения в программе AutoCAD Civil 3D.
- 44.Создание типовой базы данных в программе Microsoft Office Excel.
- 45.Формирование связей векторных объектов местности с определенной информацией, хранящейся в созданной базе данных.
- 46.Принцип измерения расстояния от приемника до спутника.
- 47.Глобальные навигационные спутниковые системы.
48. Понятие о спутниковых измерениях. Понятие об эфемеридах.
- 49.Аппаратура пользователей. Приемники GPS.
50. Измерения спутниковой аппаратурой.

## **Задачи**

### **Задача 1.**

Рассчитать расстояние  $D=3173\text{ м}$  между визирной целью и светодальномером, если известна поправка за погодные условия  $k_{pl}=1,9 \text{ мм}$ , за постоянную дальномера  $k_f=+0,4 \text{ мм}$ , за уход частоты  $\Delta D_u = 0,3 \text{ мм}$  и за угол наклона  $2^{\circ}30'?$

### **Задача 2.**

Рассчитать расстояние  $D=1573\text{ м}$  между визирной целью и светодальномером, если

известна поправка за погодные условия  $k_{II} = 1,5$ , за постоянную дальномера  $k_f = -0,4$ , за уход частоты  $\Delta D_u = 0,3 \text{мм}$  и за угол наклона  $2^\circ 30'$ ?

**Задача 3.**

Рассчитать горизонтальное проложение  $d=4115 \text{м}$  междувизирной целью и светодальномером, если превышение  $h=2,53 \text{м}$ ?

**Задача 4.**

Рассчитать горизонтальное проложение  $d=2211 \text{м}$  междувизирной целью и светодальномером, если превышение  $h=4,53 \text{м}$ ?

**Задача 5.**

В треугольнике трилатерации светодальномером измерены стороны  $S_1=1246,59 \text{м}$ ,  $S_2=1359,45 \text{м}$  и  $S_3=856,42 \text{м}$ . Определите углы треугольника.

**Задача 6.**

Рассчитать МО и угол наклона линии, измеренный электронным теодолитом, если отсчеты КЛ= $1^\circ 55'$ , КП= $177^\circ 58'$

**Задача 7.**

Определить высоту точки В, если известны превышение  $h_{BA} = -6,52 \text{м}$  и высота точки А= $124,30 \text{м}$ .

**Задача 8.**

Вычислите поправку в превышение в тахеометрическом ходе длиной  $L = 3,58 \text{км}$ , если высотная невязка хода  $fh = -0,49 \text{м}$ , а длина стороны  $d = 378,54 \text{м}$ .

**Задача 9.**

Рассчитайте превышение между точками тахеометрического хода, если дальномерное расстояние  $L=102,4 \text{М}$ , угол наклона  $v=-6^\circ 30'$ , высота прибора  $i=1,50 \text{м}$ , высота визирования  $V=2,00 \text{М}$ .

**Задача 10.**

Рассчитайте превышение между точками тахеометрического хода, если дальномерное расстояние  $L=80,4 \text{М}$ , угол наклона  $v=-15^\circ 00'$ , высота прибора  $i=1,52 \text{м}$ , высота визирования  $V=2,00 \text{М}$ .

**Тестовые задания**

*Выберите один правильный ответ.*

**Примерные тестовые задания**

*Выберите один правильный ответ.*

1. Геоидом называется:

- геометрическое тело, ограниченное средней уровенной поверхностью Земли
- фигура, ограниченная физической поверхностью Земли
- фигура, образованная вращением эллипса вокруг его малой полуоси
- фигура, ограниченная замкнутой поверхностью правильной геометрической формы

*Выберите один правильный ответ.*

2. Фигура земного эллипсоида характеризуется параметрами:
- 1 средним радиусом земного шара
  - 2 размерами меридианов и параллелей в различных районах земного шара
  - 3 положением центра масс в теле Земли
  - 4 длинами большой и малой полуосей и полярным сжатием

*Выберите один правильный ответ.*

3. Геодезическая система координат это:

- 1 система координат, используемая для определения местоположения объектов на Земле
- 2 система координат, используемая для определения местоположения объектов на карте
- 3 декартовая система координат
- 4 полярная система координат

*Выберите один правильный ответ.*

4. Координатами точек называют величины, характеризующие положение точек относительно:

- 1 поверхности референц-эллипсоида
- 2 горизонтальной и вертикальной плоскостей
- 3 параметров референц-эллипсоида
- 4 исходных плоскостей, линий и точек, определяющих выбранную систему координат

*Выберите один правильный ответ.*

5. Геодезические опорные сети это:

- 1 сплошная система пунктов на местности координаты которых определяются астрономическими методами
- 2 сплошная система точек закрепленных на местности специальными знаками, с определенными геодезическими координатами широты В, долготы L и геодезическими азимутами А
- 3 система точек координаты которых определяются методами триангуляции, трилатерации, полигонометрии их сочетаниями
- 4 сплошная система точек закрепленных на местности специальными знаками, взаимное положение которых определено единой системе координат и высот

*Выберите один правильный ответ..*

6. Уровненной поверхностью земли называется:

- 1 замкнутая физическая поверхность Земли
- 2 замкнутая поверхность, образованная непрерывно продолженной под материками поверхностью Мирового океана в спокойном состоянии, в каждой своей точке перпендикулярная к отвесной линии
- 3 замкнутая поверхность правильной геометрической формы, наилучшим образом подходящая к геоиду
- 4 поверхность относимости, относительно которой определяют положение точек земной поверхности

*Выберите один правильный ответ.*

7. Высотой точки физической поверхность Земли называется:

- 1      кратчайшее расстояние между поверхностями эллипсоида и геоида
- 2      длина отвесной линии от уровенной поверхности до поверхности земного эллипсоида
- 3      отстояние от точки от уровня моря
- 4      расстояние по отвесной линии от уровенной поверхности до точки физической поверхности Земли

*Выберите один правильный ответ.*

8. Астрономическая и геодезическая системы координат связаны между собой:

- 1      через величины отстояния поверхности геоида от поверхности референц-эллипсоида
- 2      через уклонения отвесных линий
- 3      через величины отклонения поверхности геоида от сферической поверхности Земли
- 4      через величину сжатия земного шара

*Выберите один правильный ответ.*

9. Геодезической широтой точки на земном шаре называется угол, образованный:

- 1      меридианом данной точки и плоскостью экватора
- 2      нормально к поверхности эллипсоида и плоскостью экватора
- 3      плоскостями начального меридиана и меридиана данной точки
- 4      нормалью к поверхности эллипсоида и его осью вращения Земли

*Выберите один правильный ответ.*

10. Долготой точки на земном шаре называется:

- 1      угол, составленный отвесной линией в данной точке и плоскостью экватора
- 2      угол, составленный отвесной линией в данной точке и осью вращения Земли
- 3      угол, составленный экватором и меридианом данной точки
- 4      двугранный угол, составленный плоскостями начального меридиана и меридиана данной точки

*Выберите один правильный ответ.*

11. Геодезические опорные сети принято подразделять на следующие виды:

- 1      плановые и высотные
- 2      государственную геодезическую сеть, геодезические сети сгущения, сети GPS
- 3      плановые и высотные и GPS сети
- 4      государственную геодезическую сеть, геодезические сети сгущения, съемочные геодезические сети

*Выберите один правильный ответ.*

12. Главной геодезической основой топографических съемок всех масштабов служат:

- 1      глобальная спутниковая сеть
- 2      нивелирные сети
- 3      плановые сети 1, 2, 3 и 4 классов
- 4      государственная геодезическая сеть

*Выберите один правильный ответ.*

13. Средняя квадратическая погрешность плановое положение пунктов СГС-I равна не более:

- |   |            |
|---|------------|
| 1 | 15 - 55 мм |
| 2 | 10 - 12 мм |
| 3 | 2 см       |
| 4 | 10 - 18 м  |

*Выберите несколько правильных ответов.*

14. Плановые геодезические сети создают методами:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | триангуляции   |
| 2 | триангуляции, трилатерации, полигонометрии и геометрического нивелирования |
| 3 | полигонометрии   |
| 4 | геометрического и тригонометрического нивелирования                        |
| 5 | трилатерации   |

*Выберите один правильный ответ.*

15. Сети триангуляции строят в виде:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | рядов параллактических треугольников                 |
| 2 | рядов и систем треугольников с измеренными сторонами |
| 3 | рядов треугольников с измеренными углами и сторонами |
| 4 | рядов и систем треугольников с измеренными углами    |

*Выберите один правильный ответ.*

16. Сети полигонометрии строят в виде:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | рядов треугольников с измеренными углами и сторонами   |
| 2 | рядов параллактических треугольников, систем ходов с узловыми пунктами с измеренными углами и сторонами      |
| 3 | вытянутых и висячих ходов, сети замкнутых полигонов, систем ходов с узловыми пунктами с измеренными углами   |
| 4 | вытянутых ходов, сети замкнутых полигонов, систем ходов с узловыми пунктами с измеренными углами и сторонами |

*Выберите один правильный ответ.*

17. Сети трилатерации строят в виде:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | рядов параллактических треугольников                 |
| 2 | рядов треугольников с измеренными углами и сторонами |
| 3 | рядов и систем треугольников с измеренными сторонами |
| 4 | рядов и систем треугольников с измеренными углами    |

*Выберите несколько правильных ответов.*

18. Сети триангуляции строят в виде:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | рядов параллактических треугольников                 |
| 2 | рядов и систем треугольников с измеренными сторонами |
| 3 | систем треугольников с измеренными углами            |
| 4 | рядов треугольников с измеренными углами             |

*Выберите один правильный ответ.*

19. В какой системе координат определяются плановые координаты пунктов современной Государственной геодезической сети (ГГС):

- |   |   |
|---|---|
| 1 | в единой прямоугольной системе координат Гаусса-Крюгера                                     |
| 2 | в геоцентрической системе геодезических координат ПЗ-90                                     |
| 3 | в референцной системе геодезических координат СК-42 и системе геодезических координат СК-95 |

*Выберите один правильный ответ.*

20. Какой геодезический прибор можно использовать при измерении горизонтальных углов в сетях триангуляции 1 разряда:

- 1 Точный нивелир Н3-КЛ и др.
- 2 точные теодолиты типов Т2, Т5 и др.
- 3 технические теодолиты типов Т30, Т15 и др.

*Выберите один правильный ответ.*

21. Государственная нивелирная сеть строится в виде:

- 1 сомкнутых полигонов и отдельных линий высоты пунктов которой определяют методом геометрического и тригонометрического нивелирования
- 2 сомкнутых полигонов и отдельных линий высоты пунктов которой определяют методом барометрического и тригонометрического нивелирования
- 3 сомкнутых полигонов и отдельных линий высоты пунктов которой определяют методом спутникового нивелирования
- 4 сомкнутых полигонов и отдельных линий высоты пунктов которой определяют методом геометрического нивелирования

*Выберите несколько правильных ответов.*

22. Каким способом могут измеряться расстояния при проведении полигонометрии 1 разряда:

- 1 мерной лентой
- 2 мерными проволоками
- 3 при помощи базисного жезла
- 4 светодальномером
- 5 нитяного дальномера

*Выберите один правильный ответ.*

23. Допустимая угловая невязка полигонометрического хода вычисляется по формуле:

- 1  $f_{\beta_{don}} = 2t\sqrt{n}$
- 2  $f_{\beta_{don}} = 4t\sqrt{n}$
- 3  $f_{\beta_{don}} = 2'\sqrt{n}$
- 4  $f_{\beta_{don}} = 4'\sqrt{n}$

*Выберите один правильный ответ.*

24. Глобальная навигационная спутниковая система GPS состоит:

- 1 из 24 спутников врачающихся по 3 орбитам
- 2 из 24 спутников врачающихся по 4 орбитам
- 3 из 27 спутников врачающихся по 4 орбитам
- 4 из 27 спутников врачающихся по 3 орбитам

*Выберите один правильный ответ.*

25. Невязками называют:

- 1      несогласия измеренных либо вычисленных величин с теоретическими их значениями
- 2      несоответствия вычисленных величин их истинным значениям, возникающие вследствие погрешностей вычислений
- 3      различия между измеренными величинами и исправленными их значениями
- 4      различия между вычисленными и измеренными значениями величины

*Выберите один правильный ответ.*

26. В какой системе координат получают координаты точек геодезической сети, пользуясь системой спутниковых наблюдений ГЛОНАСС:

- 1      СК-42
- 2      СК-95
- 3      ПЗ-90
- 4      WGS-84

*Выберите один правильный ответ.*

27. Нивелирные сети развиваются в виде:

- 1      центральных систем
- 2      геодезических четырехугольников
- 3      цепочек треугольников
- 4      замкнутых полигонов, пересекаемых разомкнутыми диагональными ходами

*Выберите один правильный ответ.*

28. Каким способом измеряются углы в узловой точке?

- 1      способом повторений
- 2      способом Струве
- 3      способом Гаусса
- 4      способом полных приемов

*Выберите один правильный ответ.*

29. Государственная гравиметрическая сеть России представляет собой:

- 1      совокупность закреплённых на местности гравиметрических пунктов, на которых выполняются абсолютные и/или относительные измерения ускорения силы тяжести, определяются высоты и координаты в государственных геодезических системах ускорения силы тяжести (гравиметрической системе), высот и координат соответственно
- 2      совокупность закреплённых на местности гравиметрических пунктов, на которых выполняются измерения ускорения силы тяжести
- 3      совокупность закреплённых на местности геодезических пунктов, на которых выполняются абсолютные и/или относительные измерения ускорения силы тяжести

*Выберите один правильный ответ.*

30. Гравиметрические методы в геодезии предполагают определение:

- 1      внешнего поля потенциала и силы тяжести Земли ( $g$ )
- 2      гравитационное поле Земли
- 3      геодезических (эллипсоидальных) высот
- 4      гравитационную постоянную

## **Вопросы к экзамену**

1. Параметры земного эллипсоида и соотношение между ними.
2. Пространственные системы координат. Астрономические и геодезические координаты
3. Государственная геодезическая основа.
- 4 Предмет и задачи геодезии. Геодезические работы.
- 5 Маркшейдерские работы.
- 6 Условные знаки и их классификация.
- 7 Изображение на топографических картах масштаба 1:10000 населенных пунктов, дорожной сети, линий связи, гидрографии, административных границ, растительного покрова, грунтов, геодезических пунктов.
- 8 Устройство теодолитов 2Т30, 4Т30П.
- 9 Выполнение поверок и юстировок теодолита.
- 10 Измерение горизонтальных углов.
- 11 Измерение вертикальных углов.
- 12 Виды нивелирования. Измерение превышений. Способы.
- 13 Устройство нивелира с уровнем.
- 14 Устройство нивелира с компенсатором.
- 15 Поверки и юстировки нивелира.
- 16 Нивелирование теодолитных ходов.
- 17 Тахеометрическая съемка.
- 18 Обозначение точек на местности и их оформление. Основные технические требования при наборе съемочных точек
- 19 Промер подземных коммуникаций.
- 20 Способы разбивки.
- 21 Виды разбивочных работ.
- 22 Нормативно-технические документы в области топографо-геодезической деятельности.
- 23 Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1: 2000, 1:1000, 1:500;
- 24 Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов;
- 25 Правила закрепления центров пунктов спутниковой геодезической сети.
- 26 Конструкция и принцип работы цифровых нивелиров.
- 27 Конструкция, принцип работы и назначение лазерных построителей плоскости.
- 28 Подготовка ЭТ к работе. Установка инструмента.
- 29 Работа с внутренней памятью.
- 30 Поверки тахеометра.
- 31 Запись данных о станции.
- 32 Измерение горизонтальных, вертикальных и дирекционных углов.
- 33 Измерение углов и расстояний.
- 34 Координатные измерения ЭТ.
- 35 Техеометрическая съемка ЭТ.
- 36 Сохранение файла работы ЭТ.
- 37 Обработка тахеометрической съемки в AutoCAD Civil 3D.
- 38 Вынос координат в натуре ЭТ.
- 39 Определение высоты недоступного объекта ЭТ.
- 40 Измерение площадей ЭТ.
- 41 Понятие о геоинформационных (ГИС) технологиях.
- 42 Растворные и векторные цифровые модели местности.
- 43 Ознакомление с основным функционалом и командами ГИС-программы AutoCAD Civil 3D.

41. Создание простейших форм и объектов в программе AutoCAD Civil 3D.
42. Создание и редактирование цифровой модели местности в программе AutoCAD Civil 3D.
43. Начальная обработка растрового изображения в программе AutoCAD Civil 3D.
44. Создание типовой базы данных в программе Microsoft Office Excel.
45. Формирование связей векторных объектов местности с определенной информацией, хранящейся в созданной базе данных.
46. Принцип измерения расстояния от приемника до спутника.
47. Глобальные навигационные спутниковые системы.
48. Понятие о спутниковых измерениях. Понятие об эфемеридах.
49. Аппаратура пользователей. Приемники GPS.
50. Измерения спутниковой аппаратурой. 1. Государственные стандарты.
51. Термины и определения.
52. Требования нормативных документов к математической и геодезической основам, составу, содержанию, созданию (обновлению), представлению, оформлению, отображению и применению топографических карт и планов.
53. Параметры земного эллипсоида и соотношение между ними.
54. Перевычисление координат пунктов при переходе из одной системы координат в другую.
55. Редуцирование измерений с эллипсоида на плоскость в выбранной проекции.
56. Пространственные системы координат. Астрономические и геодезические координаты.
57. Исходные геодезические даты.
58. Понятие о системах высот. Абсолютные и относительные высоты.
59. Понятие о геодезических сетях и их классификация. Государственная геодезическая основа.
60. Назначение опорных геодезических сетей для обеспечения задач прикладной геодезии при эксплуатации поверхности и недр Земли.
61. Геодезические сети сущности.
62. Сети специального назначения.
63. Виды построения геодезических сетей.
64. Сети триангуляции, их построения и характеристики.
65. Рекогносцировка пунктов триангуляции. Геодезические знаки.
66. Центры, применяемые для закрепления триангуляционных сетей, их типы.
67. Сети полигонометрии.
68. Метод трилатерации, его сущность, назначение и применение.
69. Метод линейно-угловой трилатерации.
70. Высокоточные угловые и линейные измерения.
71. Приборы, применяемые для угловых измерений в триангуляции.
72. Методы высокоточных угловых измерений. Допуски и оценка точности угловых измерений.
73. Способ круговых приемов – способ Струве.
74. Приборы, применяемые для угловых измерений в сетях полигонометрии.
75. Параллактическая полигонометрия. Типы параллактических звеньев. Обработка и оценка точности вычисления параллактических звеньев.
76. Трехштативная система измерения углов и расстояний в полигонометрии.
77. Обработка и уравнивание сетей триангуляции.
78. Обработка и уравнивание ходов полигонометрии.
79. Обработка и уравнивание сетей трилатерации.
80. Общие сведения о государственной нивелирной сети РФ.
81. Общие сведения о нивелировании I, II, III и IV классов
82. Точные и высокоточные нивелирные измерения.

83. Особые случаи нивелирования.
84. Нивелирные знаки и способы их закладки.
85. Приборы применяемые при выполнении точного и высокоточного нивелирования.
86. Обработка результатов нивелирования II, III и IV классов.
87. Уравнивание нивелирных сетей способом полигонов В. В. Попова.
88. Глобальные навигационные спутниковые методы определения координат пунктов.
89. Наблюдения в глобальных геодезических сетях.
90. Методы определения координат пунктов с помощью Глобальных навигационных спутниковых систем.
91. Спутниковая геодезическая сеть 1 класса.
92. Государственная гравиметрическая сеть.
93. Сила тяжести и её потенциал. Ускорение силы тяжести.
94. Нормальное гравитационное поле. Аномалия силы тяжести.
95. Уровенные поверхности и их непараллельность.
96. Высоты ортометрические, динамические и нормальные. Переход от измеренных превышений к системе нормальных высот.
97. Съемочные сети.
98. Организация, производство работ и контроль измерений, привязка ходов к пунктам государственной геодезической сети.
99. Упрощенное уравнивание съемочных сетей. Уравнительные вычисления.
100. Правила и нормы охраны труда и безопасности жизнедеятельности.

## **Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях**