

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине МДК.01.01 «Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения»

Специальность: 21.02.20 Прикладная геодезия
Уровень образования – среднее профессиональное образование
Уровень подготовки по ППСЗ - базовый
Форма обучения - очная

Воронеж 2024г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 26.07.2022 № 617.

Составитель:
старший преподаватель кафедры геодезии

ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ



М.В. Ванеева

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии (протокол №2 от 25.06.2024 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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины МДК.01.01 «Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения» является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.20 «Прикладная геодезия».

1.2. Место дисциплины в структуре ОП ПССЗ

Учебная дисциплина **МДК.01.01 «Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения»** является обязательной дисциплиной профессионального учебного цикла ОП и составной частью Профессионального модуля ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения».

Дисциплина МДК.01.01 «Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения» реализуется в 3 и 4 семестрах - при сроке получения среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена 3 года 10 месяцев.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование теоретических знаний и практических навыков проведения полевых и камеральных геодезических работ при определении местоположений пунктов геодезических сетей, с использованием специальных геодезических измерений, в том числе современных методов электронных измерений и технологий спутниковой навигации, для обеспечения задач прикладной геодезии.

Задачи дисциплины: формирование у обучающихся компетенций, реализация которых способна обеспечить:

- определение координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения в соответствии с требованиями создания геодезических сетей;

- использование методов, устройств, принципов работы геодезических приборов и систем, в том числе на основе спутниковой навигации, при угловых и линейных измерениях, нивелирования и координатных определений, методы электронных измерений;

- использование контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ, а так же приемов анализа и приемов устранения причин возникновения брака и грубых ошибок измерений;

- формирование умений и практического опыта по технике выполнения полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения, для обеспечения задач прикладной геодезии при эксплуатации поверхности и недр Земли.

В результате освоения учебной дисциплины у учащегося должны быть сформированы следующие компетенции:

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.

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

иметь практический опыт в:

- по полевому обследованию пунктов геодезических сетей;
- определение местоположений пунктов геодезических сетей;
- проведение специальных геодезических измерений;
- проведение самостоятельного контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ.

уметь:

- использовать технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей;
- определять состав и порядок проведения специальных геодезических измерений;
- осуществлять самостоятельный контроль результатов проведения геодезических работ.

знать:

- технологию полевого обследования пунктов геодезических сетей;
- существующие технологии определения местоположения объектов, в том числе основы спутниковой навигации, методы электронных измерений;
- область применения специальных геодезических измерений, назначение и порядок эксплуатации поверхности и недр Земли;
- порядок проведения полевых и камеральных геодезических работ, а также действующие нормативные документы.

1.4. Общая трудоемкость дисциплины

Учебная нагрузка (всего) - 172 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки - 162 часов; самостоятельной работы - 14 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Вид учебных занятий	Объём часов		
	семестр		Итого
	3	4	
Учебная нагрузка (всего)	100	72	172
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	96	64	160
- лекции	32	32	64
- практические занятия	64	32	96
Самостоятельная работа, в том числе	4		4
курсовая работа	-		-
Руководство практикой	-		-
Консультации	-	2	2
ПАТТ		6	6
Форма промежуточной аттестации по дисциплине - Экзамен	-	Экзамен	Экзамен

2.2. Тематический план и содержание дисциплины МДК. 01.01 «Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения		
Тема 1.1. Геометрия земного эллипсоида.	Содержание учебного материала: Земной эллипсоид и его основные элементы. Понятие о градусных измерениях. Основные точки, линии и плоскости эллипсоида. Параметры земного эллипсоида и соотношение между ними. Отсчетные поверхности.	8
	Практическое занятие №1. 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.	10
	Самостоятельная работа обучающихся: Изучить параметры используемых земных эллипсоидов.	0,5
Тема 1.2. Системы координат	Содержание учебного материала: Пространственные системы координат. Астрономические и геодезические координаты. Геодезические проекции. Редуцирование измерений. Установление исходных геодезических дат. Понятие о системах высот. Абсолютные и относительные высоты.	8
	Практическое занятие №2. Преобразование геодезических координат в плоские прямоугольные координаты в проекции	10

	Гаусса-Крюгера и обратно. Переход от геодезического азимута к дирекционному углу.	
	Самостоятельная работа обучающихся: Изучение порядка преобразования координат из геодезических в плоские прямоугольные и обратно.	0,5
Тема 1.3. Понятие о геодезических сетях и их классификация.	Содержание учебного материала: Понятие о геодезических сетях и их классификация. Общие сведения о геодезических сетях и методах их создания. Сущность, назначение и виды геодезических сетей. Основные методы определения координат: триангуляция, полигонометрия, трилатерация. Назначение опорных геодезических сетей для обеспечения задач прикладной геодезии при эксплуатации поверхности и недр Земли.	6
	Практическое занятие №3. Предварительное уравнивание результатов высокоточных геодезических измерений.	8
	Самостоятельная работа обучающихся: Изучение применения геодезических сетей при геодезических изысканиях с целью решения задач прикладной геодезии при эксплуатации поверхности и недр Земли.	1
Тема 1.4. Триангуляция	Содержание учебного материала: Основные положения о создании триангуляционной сети РФ. Схема построения триангуляции. Характеристика триангуляции. Рекогносцировка пунктов триангуляции. Геодезические знаки. центры, применяемые для закрепления триангуляционных сетей, их типы.	4
	Практические занятия № 4. Расчет высоты геодезических знаков. Приборы, применяемые для угловых измерений в триангуляции. Особенности устройства высокоточных теодолитов.	10
	Самостоятельная работа обучающихся: Изучение применения методов и приборов применяемых для угловых измерений. Предварительная обработка результатов наблюдений высокоточными оптическими теодолитами.	0,5
Тема 1.5. Полигонометрия	Содержание учебного материала: Сущность и назначение полигонометрии. Привязка полигонометрических ходов к опорным пунктам. Приборы для измерения углов и линий в полигонометрии Параллактическая полигонометрия. Типы параллактических звеньев. Обработка и оценка точности вычисления параллактических звеньев.	8

	Трёхштативная система измерения углов и расстояний в полигонометрии. Обработка и уравнивание ходов полигонометрии	
	Практическое занятие № 5. Вычисление расстояний. Вычисление параллактических звеньев. Обработка и уравнивание ходов полигонометрии	18
Тема 1.6. Трилатерация	Содержание учебного материала: Метод трилатерации, его сущность, назначение и применение Метод линейно-угловой трилатерации. Особенности построения сетей методом линейно-угловой трилатерации.	4
	Практическое занятие № 6. Вычисление координат пунктов в сетях трилатерации.	10
Тема 1.7. Высокоточные угловые и линейные измерения.	Содержание учебного материала: Высокоточные угловые и линейные измерения. Приборы, применяемые для угловых измерений в триангуляции. Поверки и юстировки точных теодолитов. Методы высокоточных угловых измерений. Способ круговых приемов – способ Струве.	8
	Практическое занятие № 7. Приборы, применяемые для угловых измерений в триангуляции. Особенности устройства высокоточных теодолитов. Измерение горизонтальных направлений по способу круговых приемов.	12
Тема 1.8. Нивелирование I, II, III и IV классов .	Содержание учебного материала: Общие сведения о государственной нивелирной сети РФ. Общие сведения о нивелировании I, II, III и IV классов Точные и высокоточные нивелирные измерения. Особые случаи нивелирования Приборы применяемые при выполнении точного и высокоточного нивелирования. Поверки и юстировки точного и высокоточного нивелирования. Нивелирные знаки и способы их закладки. Обработка результатов нивелирования II, III и IV классов.	6
	Практическое занятие № 8. Проектирование и рекогносцировка нивелирных линий Устройство и принцип работы высокоточных и самоустанавливающихся нивелиров. Поверки и юстировки точного и высокоточного нивелирования. Выполнение высокоточного нивелирования в сетях специального назначения.	10

	Обработка полевого журнала нивелирования II класса.	
	Самостоятельная работа обучающихся: Изучение методов точного и высокоточного нивелирования.	0,5
Тема 1.9. Глобальные навигационные спутниковые методы определения координат и высот пунктов геодезических сетей.	Содержание учебного материала: Глобальные навигационные спутниковые методы определения координат пунктов. Наблюдения в глобальных геодезических сетях.	6
	Самостоятельная работа обучающихся: Изучение методов определения координат пунктов с помощью Глобальных навигационных спутниковых систем.	0,5
Тема 1.10. Основы гравиметрии	Содержание учебного материала: Государственная гравиметрическая сеть. 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.	6
	Практическое занятие № 9. Вычисление аномалии силы тяжести. Вычисление нормальных и динамических высот. Вычисление разности нормальных высот.	8
	Самостоятельная работа обучающихся: Изучение методов измерения силы тяжести, вычисление аномалии силы тяжести.	0,5
	Консультации	2
ВСЕГО		172

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	Проектирование схем наблюдений и расчет предварительной точности результатов наблюдений	Круглый стол
2	Практическое занятие	Приборы, применяемые для угловых измерений в триангуляции по классам точности. Особенности устройства высокоточных теодолитов..	Групповые дискуссии
3	Практическое занятие	Измерение горизонтальных направлений по способу круговых приемов.	Кейс-задание и др.
4	Практическое занятие	Проектирование и рекогносцировка нивелирных линий	Групповые дискуссии
5	Практическое занятие	Выполнение высокоточного нивелирования в сетях специального назначения.	Кейс-задание и др.

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			
2024-2025	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. Основные источники:

1. Кузнецов П.Н. Геодезия. Часть I [Электронный ресурс] : учебник / П.Н. Кузнецов .— Геодезия. Часть I, 2018-08-25 .— Москва : Академический Проект, 2020 .— 256 с. [ЭИ] .— <URL: <https://profspo.ru/books/36300>>.

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

3. Дьяков, Б. Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник для спо / Б. Н. Дьяков, А. А. Кузин, В. А. Вальков ; Дьяков Б. Н., Вальков В. А. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023 .— 296 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-507-45566-9 .— <URL:<https://e.lanbook.com/book/276401>> .— <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/276401.jpg>>.. [ЭИ] [ЭБС Лань]

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

5. Поклад Г.Г. Практикум по геодезии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Чучукин ; Н.С. Анненков ; Г.Г. Поклад ; О.В. Есенников ; С.П. Гриднев ; А.Н. Сячинов 2015 .— 488 с [ЭИ] — <URL: <https://profspo.ru/books/110167> .

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Брынь М. Я. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс / Брынь М.Я., Богомолова Е.С., Коугия В.А., Лёвин Б.А. — Москва : Лань", 2023 . [ЭИ] — <URL:<https://e.lanbook.com/book/341231>> .

2. 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. Дуюнов П. К. Геодезия [электронный ресурс] : практикум для спо / П. К. Дуюнов, О. Н. Поздышева, .— Геодезия, 2031-11-11 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Саратов : Профобразование, 2022 .— 83 с.] — <URL: <https://profspo.ru/books/116257> .

3.2.3. Методические издания:

1. . Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины 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] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 624 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/m9271.pdf>>.

2. Решение инженерных задач по топографической карте: методические указания: для студентов 1 курса очного и заочного отделения, обучающихся по направлению 120700.62 "Землеустройство и кадастры" профили подготовки: 120701.62 "Землеустройство", 120702.62 "Земельный кадастр", 120701.62 "Городской кадастр" / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост.: М.В. Ванеева, В.В. Кондаков] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2012 - 25 с. [ЦИТ 7172] [ПТ] <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/books/b82266.pdf>>

3. Геодезия. Уравнение систем ходов способом полигонов В .В. Попова [Электронный ресурс] : методические указания по освоению дисциплины и выполнению лабораторных и самостоятельных работ : для студентов очного и заочного отделений, обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 "Землеустройство и кадастры" / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет землеустройства и кадастров, Кафедра геодезии ; [сост.: М. В. Ванеева, А. А. Черемисинов] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1475 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/m8632.pdf>>.

3.2.4. Периодические издания:

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

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)
Учебные аудитории для проведения учебных занятий. Комплект учебной мебели, презентационный комплекс, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 217, 222, 225
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	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228

<p>Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p> <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>Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр, курвиметр</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 120</p> <p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 120, 210, 223, 224, 226, 229, 230, 232</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. 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</p>

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Оценка результатов освоения дисциплины

Компетенции	Основные показатели оценки результата	Формы и методы оценки
ПК 1.3. Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей.	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по полевому обследованию пунктов геодезических сетей и определение местоположений пунктов геодезических сетей	Тестирование, устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение и оценка практических занятий. Оценка результатов.
ПК 1.4. Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей.	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по определению местоположения пунктов геодезических сетей, в том числе основы спутниковой навигации, методы электронных измерений	Тестирование, устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение и оценка практических занятий. Оценка результатов.

4.2. Критерии оценки результатов обучения

4.2.1. 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

4.2.2. 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.

4.2.3. Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 86%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 71%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 51%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 51%

4.2.4. Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	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 дисциплины
Хорошо, продвинутый	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 дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	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, компетенция не освоена	Обучающийся не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

4.3. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Устный опрос

1. Государственные стандарты.
2. Термины и определения.
3. Требования нормативных документов к математической и геодезической основам, составу, содержанию, созданию (обновлению), представлению, оформлению, отображению и применению топографических карт и планов.
4. Параметры земного эллипсоида и соотношение между ними.
5. Перевычисление координат пунктов при переходе из одной системы координат в другую.
6. Редуцирование измерений с эллипсоида на плоскость в выбранной проекции.
7. Пространственные системы координат. Астрономические и геодезические координаты.
8. Исходные геодезические даты.
9. Понятие о системах высот. Абсолютные и относительные высоты.
10. Понятие о геодезических сетях и их классификация. Государственная геодезическая основа.
11. Назначение опорных геодезических сетей для обеспечения задач прикладной геодезии при эксплуатации поверхности и недр Земли.
12. Геодезические сети сгущения.
13. Сети специального назначения.
14. Виды построения геодезических сетей.
15. Сети триангуляции, их построения и характеристики.
16. Рекогносцировка пунктов триангуляции. Геодезические знаки, центры, применяемые для закрепления триангуляционных сетей, их типы.
17. Сети полигонометрии.
18. Метод трилатерации, его сущность, назначение и применение.
19. Метод линейно-угловой трилатерации.
20. Высокоточные угловые и линейные измерения.
21. Приборы, применяемые для угловых измерений в триангуляции.
22. Методы высокоточных угловых измерений. Допуски и оценка точности угловых измерений.
23. Способ круговых приемов – способ Струве.
24. Приборы, применяемые для угловых измерений в сетях полигонометрии.
25. Параллактическая полигонометрия. Типы параллактических звеньев. Обработка и оценка точности вычисления параллактических звеньев.
26. Трёхштативная система измерения углов и расстояний в полигонометрии.
27. Обработка и уравнивание сетей триангуляции.
28. Обработка и уравнивание ходов полигонометрии.
29. Обработка и уравнивание сетей трилатерации.
30. Общие сведения о государственной нивелирной сети РФ.
31. Общие сведения о нивелировании I, II, III и IV классов
32. Точные и высокоточные нивелирные измерения.
33. Особые случаи нивелирования.
34. Нивелирные знаки и способы их закладки.
35. Приборы применяемые при выполнении точного и высокоточного нивелирования.
36. Обработка результатов нивелирования II, III и IV классов.
37. Уравнивание нивелирных сетей способом полигонов В. В. Попова.
38. Глобальные навигационные спутниковые методы определения координат пунктов.
39. Наблюдения в глобальных геодезических сетях.
40. Методы определения координат пунктов с помощью Глобальных навигационных спутниковых систем.

41. Спутниковая геодезическая сеть 1 класса.
42. Государственная гравиметрическая сеть.
43. Сила тяжести и её потенциал. Ускорение силы тяжести.
44. Нормальное гравитационное поле. Аномалия силы тяжести.
45. Уровенные поверхности и их непараллельность.
46. Высоты ортометрические, динамические и нормальные. Переход от измеренных превышений к системе нормальных высот.
47. Съёмочные сети.
48. Организация, производство работ и контроль измерений, привязка ходов к пунктам государственной геодезической сети.
49. Упрощенное уравнивание съёмочных сетей. Уравнительные вычисления.
50. Правила и нормы охраны труда и безопасности жизнедеятельности.

Примерные практические задания

Задача 1.

Точка имеет координаты $X=6068,664$; $Y=4331,558$ Рассчитать истинные (действительные) ординаты точек Определить номер и часть (восточная или западная) зоны, в которой находятся указанные точки, и долготу осевого меридиана

Задача 2.

Определите магнитный азимут направления Ам, если его дирек- ционный угол $\alpha = 150^{\circ}25'$, склонение магнитной стрелки $\delta = -6^{\circ}12'$ и сближение меридианов $\gamma = -2 22'$. Дайте схему.

Задача 3

Вычислить приращения ΔX и ΔY линии 1-2, горизонтальное про- ложение которой $D_{1-2} = 100,00$ м, а ее дирекционный угол $\alpha_{1-2} = 30^{\circ}00'$?

Задача 4.

Рассчитать горизонтальное проложение $d=2211$ м между визирной целью и светодальномером, если превышение $h=4,53$ м?

Задача 5.

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

Задача 6.

Рассчитать 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 $h_{ВА} = -6,52$ м и высота точки $H_A = 124,30$ м.

Задача 8.

Определите высотную невязку в нивелирном ходе, опирающемся на два исходных репера, если сумма превышений в ходе $\sum h = -12,582$, а отметки реперов $H_{нач} = 538,747$ м, $H_{кон} = 526,158$ м.

Задача 9.

Определите абсолютную линейную невязку хода $f_{\text{абс}}$, если невязки в приращениях координат $f_x = -0,12\text{м}$, $f_y = +0,16\text{м}$.

Задача 10.

Определите угловую невязку в разомкнутом ходе из 3-х сторон, если сумма измеренных правых по ходу горизонтальных углов $\sum \beta_{\text{изм}} = 510^\circ 35'$, а дирекционные углы начальной и конечной исходных сторон $\alpha_{\text{нач}} = 102^\circ 58'$, $\alpha_{\text{кон}} = 312^\circ 20'$. Дать схему.

Примерные тестовые задания

Выберите один правильный ответ.

1. Геоидом называется:
- 1 геометрическое тело, ограниченное средней уровенной поверхностью Земли
 - 2 фигура, ограниченная физической поверхностью Земли
 - 3 фигура, образованная вращением эллипса вокруг его малой полуоси
 - 4 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 декартова 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 B , долготы L и геодезическими азимутами A
- 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 в единой системе координат и высот

Выберите один правильный ответ..

6. Уровенной 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 поверхности 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 референционной системе геодезических координат СК-42 и системе геодезических координат СК-95
- 4 геоцентрической системе координат ГСК-2011

Выберите один правильный ответ.

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

- 1 Точный нивелир НЗ-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 $f_{\beta_{доп}} = 2t\sqrt{n}$

2 $f_{\beta_{доп}} = 4t\sqrt{n}$

3 $f_{\beta_{доп}} = 2'\sqrt{n}$

4 $f_{\beta_{доп}} = 4'\sqrt{n}$

Выберите один правильный ответ.

24. Глобальная навигационная спутниковая система GPS состоит:

1 из 24 спутников вращающихся по 3 орбитам

2 из 24 спутников вращающихся по 4 орбитам

3 из 27 спутников вращающихся по 4 орбитам

4 из 27 спутников вращающихся 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

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

4.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Государственные стандарты.
2. Термины и определения.
3. Требования нормативных документов к математической и геодезической основам, составу, содержанию, созданию (обновлению), представлению, оформлению, отображению и применению топографических карт и планов.
4. Параметры земного эллипсоида и соотношение между ними.
5. Перевычисление координат пунктов при переходе из одной системы координат в другую.
6. Редуцирование измерений с эллипсоида на плоскость в выбранной проекции.
7. Пространственные системы координат. Астрономические и геодезические координаты.
8. Исходные геодезические даты.
9. Понятие о системах высот. Абсолютные и относительные высоты.
10. Понятие о геодезических сетях и их классификация. Государственная геодезическая основа.
11. Назначение опорных геодезических сетей для обеспечения задач прикладной геодезии при эксплуатации поверхности и недр Земли.
12. Геодезические сети сгущения.
13. Сети специального назначения.
14. Виды построения геодезических сетей.
15. Сети триангуляции, их построения и характеристики.
16. Рекогносцировка пунктов триангуляции. Геодезические знаки, центры, применяемые для закрепления триангуляционных сетей, их типы.
17. Сети полигонометрии.
18. Метод трилатерации, его сущность, назначение и применение.
19. Метод линейно-угловой трилатерации.

20. Высокоточные угловые и линейные измерения.
21. Приборы, применяемые для угловых измерений в триангуляции.
22. Методы высокоточных угловых измерений. Допуски и оценка точности угловых измерений.
23. Способ круговых приемов – способ Струве.
24. Приборы, применяемые для угловых измерений в сетях полигонометрии.
25. Параллактическая полигонометрия. Типы параллактических звеньев. Обработка и оценка точности вычисления параллактических звеньев.
26. Трёхштативная система измерения углов и расстояний в полигонометрии.
27. Обработка и уравнивание сетей триангуляции.
28. Обработка и уравнивание ходов полигонометрии.
29. Обработка и уравнивание сетей трилатерации.
30. Общие сведения о государственной нивелирной сети РФ.
31. Общие сведения о нивелировании I, II, III и IV классов
32. Точные и высокоточные нивелирные измерения.
33. Особые случаи нивелирования.
34. Нивелирные знаки и способы их закладки.
35. Приборы применяемые при выполнении точного и высокоточного нивелирования.
36. Обработка результатов нивелирования II, III и IV классов.
37. Уравнивание нивелирных сетей способом полигонов В. В. Попова.
38. Глобальные навигационные спутниковые методы определения координат пунктов.
39. Наблюдения в глобальных геодезических сетях.
40. Методы определения координат пунктов с помощью Глобальных навигационных спутниковых систем.
41. Спутниковая геодезическая сеть I класса.
42. Государственная гравиметрическая сеть.
43. Сила тяжести и её потенциал. Ускорение силы тяжести.
44. Нормальное гравитационное поле. Аномалия силы тяжести.
45. Уровенные поверхности и их непараллельность.
46. Высоты ортометрические, динамические и нормальные. Переход от измеренных превышений к системе нормальных высот.
47. Съёмочные сети.
48. Организация, производство работ и контроль измерений, привязка ходов к пунктам государственной геодезической сети.
49. Упрощенное уравнивание съёмочных сетей. Уравнительные вычисления.
50. Правила и нормы охраны труда и безопасности жизнедеятельности.

