

**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.01.04 «Проектирование и создание геодезических сетей,  
нивелирных сетей и сетей специального назначения»

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

Воронеж 2025 г.

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 № 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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины МДК.01.04 «Проектирование и создание 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.01.04 «Проектирование и создание 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.01.04 «Проектирование и создание геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения» реализуется в 6 и 7 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 выполнения работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения с применением оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов при определении положения точек местности и сооружений.

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

- выбора способов проектирования геодезических сетей с учетом требований точности их создания;
- выполнение полевого обследования, в том числе с использованием геодезического оборудования;
- выполнение проектирования геодезических сетей с учетом требований топографических съемок и других задач прикладной геодезии;
- выполнение проектирования геодезических сетей с учетом проведения работ оптическими, электронными и спутниковыми геодезическими приборами при определении положения точек местности и сооружений.

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

ПК 1.1. Проектировать геодезические сети.

ПК 1.5. Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.

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

**иметь практический опыт в:**

- проектирования и создания геодезических сетей
- проведения полевого обследования пунктов геодезических сетей;
- работы с оптическими, электронными и спутниковыми геодезическими приборами при определении положения точек местности и сооружений.

**уметь:**

- выполнять проектирование и создание геодезических сетей
- выполнять геодезические измерения и обработку результатов для создания геодезических сетей;
- выполнять полевые обследования, в том числе с использованием геодезического оборудования.

**знать:**

- основные виды геодезических сетей и методы их создания;
- теоретические основы выполнения измерений на местности;
- существующие классы точности геодезических сетей.

**1.4. Общая трудоемкость дисциплины**

Учебная нагрузка (всего) - 112 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки - 102 часа; самостоятельной работы – 4 часа.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****2.1. Объем дисциплины и виды учебных занятий**

Вид учебных занятий	Объём часов		Итого
	семестр		
	6	7	
Учебная нагрузка (всего)	58	54	112
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	56	46	102
- лекции	28	22	50
- практические занятия	28	22	50
- в том числе практическая подготовка	8	10	18
Самостоятельная работа, в том числе	2	2	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.01.04 «Проектирование и создание геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения»**

<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)</b>	<b>Объем часов</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 4. Проектирование и создание геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения</b>		
Тема 4.1 Методы создания и проектирования государственных геодезических сетей	<b>Содержание учебного материала:</b> Государственная геодезическая сеть. Общие сведения о геодезических сетях и методах их создания. Геодезические сети на основе спутниковой навигации. Полевое обследование пунктов геодезических сетей. Развитие ГГС в XXI веке. Основные принципы дальнейшего развития ГГС спутниковыми методами и ее структура: ФАГС, ВГС, СГС-1, – их назначение, состав, плотность, точность, взаимосвязь и связь с АГС и ГНС.	20
	<b>Практическое занятие №1.</b> Проектирование плановой государственной геодезической сети. Проектирование спутниковой геодезической сети.	20
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Современные методы создания Государственной геодезической сети	2
Тема 4.2. Проектирование Геодезических сетей специального назначения	<b>Содержание учебного материала:</b> Характеристика сетей специального назначения (ГССН). Сети сгущения. Межевые сети. Методы создания и их применение в различных условиях. Технологическая схема создания геодезических сетей Закрепление на местности. Проектирование сетей полигонометрии Оценка проекта полигонометрического хода. Расчет числа ступеней геодезического обоснования и оценка точности на каждой ступени. Оценка проекта сети полигонометрии. Плановая привязка сети. Общие сведения проектирования нивелирных сетей.	32

	Проектирование нивелирной сети специального назначения.	
	<b>Практическое занятие № 2.</b> 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. <b>Практическое занятие № 3.</b> Проектирование нивелирной сети . Оценка проекта нивелирной сети.	32
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 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.	4
<b>ВСЕГО</b>		<b>112</b>

### 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 плановой государственной геодезической сети.	Групповые дискуссии
2	Практическое занятие	Техническое проектирование и разработка графической схемы проекта геодезической сети на картах и схемах. Технический отчет.	Кейс-задание и др.
3	Практическое занятие	Проектирование схем наблюдений и расчет предварительной точности результатов наблюдений.	Групповые дискуссии
4	Практическое занятие	Выявить наилучшую привязку полигонометрических ходов к стенным знакам.	Мозговой штурм.
5	Практическое занятие	Анализ данных при оценки проекта нивелирной сети.	Круглый стол

### 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. 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 PROФобразование : [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 PROФобразование : [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. 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>.

10. 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>> .

11. Стародубцев, В. И. Инженерная геодезия [Электронный ресурс] : учебник для СПО / В. И. Стародубцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2023 .— 260 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-507-47921-4 .— <URL:<https://e.lanbook.com/book/356045>> .— <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/356045.jpg>> [ЭИ] [ЭБС Лань]

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

13. 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>.

14. 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>>.

### 3.2.2. Дополнительные источники:

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 (Одобрено 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. 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>> .
10. 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> .
11. 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. — Книга находится в премиум-версии PROFSCO. — Гарантированный срок размещения до 11.11.2031 (автопродлонгация) .— Текст .— электронный .— ISBN 978-5-4488-1375-7 .— [Перейти к просмотру издания](#). [ЭИ] — <URL: <https://profspo.ru/books/116257> .

### 3.2.3. Методические издания

1. Проектирование и создание геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения [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.: М. В. Ванеева, Р. Е. Романцов] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 647 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/m9308.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 под- 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. Уравнивание 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 /Пед 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)
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 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
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	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 120
Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр, курвиметр	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 120, 210, 223, 224, 226, 229, 230, 232

Для самостоятельной 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)
--	--

<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</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 1.1. Проектировать геодезические сети.	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по проектированию и подготовки измерений и обработки результатов для создания геодезических сетей	Тестирование, устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение и оценка практических занятий. Оценка результатов.
ПК 1.5. Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по выполнению топографических съемок и аналитических определения положения точек местности и сооружений на основе геодезических сетей существующих классов точности, с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов	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. Государственная геодезическая сеть (ГГС), ее структура.
2. Методы создания геодезических сетей.
3. Геодезические сети сгущения.
4. Сети специального назначения.
5. Виды построения геодезических сетей.
6. Сети триангуляции, их построения и характеристики.
7. Сети полигонометрии.
8. Метод линейно-угловой трилатерации.

9. Съёмочные сети.
10. Геодезические сети на основе спутниковой навигации.
11. Принципы проведения полевого обследования пунктов геодезических сетей.
12. Развитие ГГС.
13. Основные принципы развития ГГС спутниковыми методами и ее структура.
14. Принципы проектирование плановой государственной геодезической сети.
15. Проектирование спутниковой геодезической сети.
16. Сети сгущения.
17. Геодезические сети специального назначения (ГССН) и их характеристик.
18. Межевые сети.
19. Методы создания геодезических сетей и применение в различных условиях.
20. Порядок создания и использования геодезических сетей специального назначения.
21. Технологическая схема создания геодезических сетей.
22. Способы закрепления пунктов геодезических сетей на местности.
23. Проектирование сетей полигонометрии.
24. Оценка проекта полигонометрического хода.
25. Плановая привязка сети.
26. Точные и высокоточные нивелирные измерения.
27. Общие сведения проектирования нивелирных сетей.
28. Проектирование нивелирной сети специального назначения.
29. Требования к геодезическим приборам при создании сетей.
30. Требования нормативных документов к математической и геодезической основам, составу, содержанию, созданию (обновлению), представлению, оформлению, отображению схем геодезических сетей.
31. Назначение опорных геодезических сетей для обеспечения задач прикладной геодезии при эксплуатации поверхности и недр Земли.
32. Оценка проекта сети полигонометрии.
33. Оценка проекта нивелирной сети.

### **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 кото-рой 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  $\gamma = -2^{\circ}22'$ . Дайте схему.

#### *Задача 3*

Вычислить приращения  $\Delta X$  и  $\Delta Y$  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  $h_{BA} = -6,52$  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  $f_{абс}$ , если невязки в приращениях координат  $f_x = -0,12$  м,  $f_y = +0,16$  м.

*Задача 10.*

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

### **Примерные тестовые задания**

*Выберите один правильный ответ.*

1. Геодезические сети сгущения (ГСС) предназначены для:
- |   |   |
|---|---|
| 1 | обеспечения выполнения топографических съемок                 |
| 2 | мензульных съемок   |
| 3 | обеспечения выполнения мелкомасштабных топографических съемок |
| 4 | обоснования крупномасштабных съемок                           |

*Выберите один правильный ответ.*

2. Пункты ФАГС удалены друг от друга на:
- |   |               |
|---|---------------|
| 1 | 150 - 300 км  |
| 2 | 100 - 500 км  |
| 3 | 800 - 1500 км |
| 4 | 800 - 1000 км |

*Выберите один правильный ответ.*

3. Съёмочные геодезические сети (СГС) служат для:
- |   |   |
|---|---|
| 1 | мензульных съемок   |
| 2 | обоснования крупномасштабных съемок                           |
| 3 | обеспечения выполнения мелкомасштабных топографических съемок |
| 4 | обеспечения выполнения топографических съемок                 |

*Выберите один правильный ответ.*

4. Возможно ли проложить между пунктами ГГС 3 класса полигонометрический 4 класса длиной 4 км:
- |   |     |
|---|-----|
| 1 | да  |
| 2 | нет |

*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 определен в единой системе координат и высот                      |

*Выберите один правильный ответ..*

6. Какое наименьшее значение угла треугольника трилатерация 1 разряда, градус:

- |   |    |
|---|----|
| 1 | 40 |
| 2 | 30 |
| 3 | 10 |
| 4 | 20 |

*Выберите один правильный ответ.*

7. Линии нивелирования всех классов закрепляют на местности постоянными реперами и марками через каждые:

- |   |       |
|---|-------|
| 1 | 6 км  |
| 2 | 10 км |
| 3 | 7 км  |
| 4 | 5 км  |

*Выберите один правильный ответ.*

8. Межевыми сетями называются:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | сети государственной геодезической сети                |
| 2 | геодезические сети сгущения                            |
| 3 | гравиметрические сети                                  |
| 4 | нивелирные сети  |
| 5 | сети предназначенные для определения границ территорий |

*Выберите один правильный ответ.*

9. С увеличением расстояния между визирной целью и прибором, поправка за угол наклона:

- |   |                     |
|---|---------------------|
| 1 | уменьшается         |
| 2 | остается одинаковой |
| 3 | увеличивается       |

*Выберите один правильный ответ.*

10. Могут ли использоваться геодезические знаки в качестве межевых:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | да, если геодезический знак расположен на границе землепользования                 |
| 2 | нет  |
| 3 | да, во всех случаях  |
| 4 | да, если геодезический знак расположен в поворотной точке границы землепользования |

*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, съёмочные геодезические сети

*Выберите один правильный ответ.*

12. Структура современной Государственной геодезической сети (ГГС):

- 1 астрономо-геодезическая космическая геодезической сеть (АГП КГС), доплеровская геодезическая сеть (ДГС), астрономо-геодезическая сеть (АГС), геодезическая сеть сгущения (ГСС)
- 2 астрономо-геодезическая сеть (АГС), плановые сети 1, 2, 3 и 4 классов и высотные нивелирные сети I, II, III и IV классов
- 3 плановые сети 1, 2, 3 и 4 классов и в сети замкнутых полигонов высотные нивелирные сети I, II, III и IV классов
- 4 фундаментальную астрономо-геодезическую сеть (ФАГС), высокоточную геодезическую сеть (ВГС), спутниковую геодезическую сеть 1 класса (СГС-1), астрономо-геодезическую сеть (АГС)

*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. Нужна ли прямая видимость между парами межевых, если для создания используется спутниковая технология:

- 1 нет, видимость не нужна
- 2 да, видимость нужна во всех случаях
- 3 да, видимость нужна, если предполагается дальнейшее развитие сети наземными методами

*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. Можно ли привязать опорные межевые знаки ходом беспримычных углов:

- |   |   |
|---|---|
| 1 | нет, нельзя, из-за его бесконтрольности                     |
| 2 | да, можно во всех случаях                                   |
| 3 | да, можно при уравнивании хода методом наименьших квадратов |

*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. При проектировании длины сторон полигонометрии в сетях 2 разряда принимают в среднем:

- |   |        |
|---|--------|
| 1 | 10 км  |
| 2 | 2 км   |
| 3 | 0,5 км |
| 4 | 0,2 км |

*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. При проектировании полигонометрии 1 разряда какие способы можно рекомендовать для измерения расстояния:

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 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 | $f_{\beta_{\partial on}} = 2t\sqrt{n}$ |
| 2 | $f_{\beta_{\partial on}} = 4t\sqrt{n}$ |
| 3 | $f_{\beta_{\partial on}} = 2'\sqrt{n}$ |
| 4 | $f_{\beta_{\partial on}} = 4'\sqrt{n}$ |

*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         |
| 4 | способом полных приемов |

*Выберите один правильный ответ.*

29. Какой минимальный телесный угол должен быть свободным над определяемой точкой для приема сигнала спутниковой антенной, градус:

1	30
2	60
3	15
4	80

*Выберите один правильный ответ.*

30. От чего зависит точность съемки спутниковой аппаратурой:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | от центрирования спутникового приемника                |
| 2 | от количества видимых спутников на орбите              |
| 3 | от типа приемника                                      |
| 4 | от точности синхронизации часов приемников между собой |

#### **4.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

##### **Вопросы к экзамену**

1. Государственная геодезическая сеть (ГГС), ее структура.
2. Методы создания геодезических сетей.
3. Геодезические сети сгущения.
4. Сети специального назначения.
5. Виды построения геодезических сетей.
6. Сети триангуляции, их построения и характеристики.
7. Сети полигонометрии.
8. Метод линейно-угловой трилатерации.
9. Съёмочные сети.
10. Геодезические сети на основе спутниковой навигации.
11. Принципы проведения полевого обследования пунктов геодезических сетей.
12. Развитие ГГС.
13. Основные принципы развития ГГС спутниковыми методами и ее структура.
14. Принципы проектирование плановой государственной геодезической сети.
15. Проектирование спутниковой геодезической сети.
16. Сети сгущения.
17. Геодезические сети специального назначения (ГССН) и их характеристик.
18. Межевые сети.
19. Методы создания геодезических сетей и применение в различных условиях.
20. Порядок создания и использования геодезических сетей специального назначения.
21. Технологическая схема создания геодезических сетей.
22. Способы закрепления пунктов геодезических сетей на местности.
23. Проектирование сетей полигонометрии.
24. Оценка проекта полигонометрического хода.
25. Плановая привязка сети.
26. Точные и высокоточные нивелирные измерения.
27. Общие сведения проектирования нивелирных сетей.
28. Проектирование нивелирной сети специального назначения.
29. Проектирование нивелирования III класса
30. Требования к геодезическим приборам при создании сетей.
31. Требования нормативных документов к математической и геодезической основам, составу, содержанию, созданию (обновлению), представлению, оформлению, отображению схем геодезических сетей.
32. Назначение опорных геодезических сетей для обеспечения задач прикладной геодезии при эксплуатации поверхности и недр Земли.
33. Оценка проекта сети полигонометрии.
34. Оценка проекта нивелирной сети.

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

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях