

**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.04.03 «Геодезическое сопровождение эксплуатации  
зданий и инженерных сооружений»

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

Воронеж 2024 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 №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.04.03 «Геодезическое сопровождение эксплуатации зданий и инженерных сооружений» 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.04.03 «Геодезическое сопровождение эксплуатации зданий и инженерных сооружений»** является обязательной дисциплиной профессионального учебного цикла ОП и составной частью Профессионального модуля ПМ.04 «Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений».

Дисциплина МДК.04.03 «Геодезическое сопровождение эксплуатации зданий и инженерных сооружений» реализуется в 6 семестре - при сроке получения среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена 2 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 геодезических изыскательских работ, полевое и камеральное трассирование линейных сооружений, вертикальной планировки, а так же выполнять специализированные геодезические работы при эксплуатации инженерных объектов, в том числе наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами, используя специальные геодезические приборы и инструменты, включая современные электронные тахеометры и приборы спутниковой навигации.

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

- выполнять крупномасштабные топографические съемки территорий, съемки подземных коммуникаций, исполнительные съемки и обмерные работы;
- выполнять геодезические исполнительные съемки и оформлять исполнительную документацию;
- контролировать сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ;
- вести геодезические наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений, а так же за геодинамическими полигонами;

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

ПК 4.9. Выполнять специализированные геодезические работы при эксплуатации инженерных объектов, в том числе наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами.

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

#### **иметь практический опыт в:**

- использования электронных тахеометров для наблюдения за деформациями инженерных объектов;
- наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами.

**уметь:**

- использовать современное оборудование для наблюдения за деформациями инженерных объектов;
- выполнять специализированные геодезические работы при эксплуатации инженерных объектов.

**знать:**

- порядок проведения ведения специализированных геодезических работ при эксплуатации инженерных объектов;
- порядок и состав работ при наблюдении за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами.

**1.4. Общая трудоемкость дисциплины**

Учебная нагрузка (всего) - 132 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки - 98 часов; самостоятельной работы - 34 часов.

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

Вид учебных занятий	Объем часов		Итого
	семестр		
	6		
<b>Учебная нагрузка (всего)</b>	132		132
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:</b>	98		98
- лекции	42		42
- практические занятия	56		56
<b>Самостоятельная работа, в том числе</b>	34		34
курсовая работа	-		-
<b>Руководство практикой</b>	-		-
<b>Консультации</b>	-		-
<b>Форма промежуточной аттестации по дисциплине</b>	зачет		зачет

**2.2. Тематический план и содержание дисциплины МДК.04.03 «Геодезическое сопровождение эксплуатации зданий и инженерных сооружений»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
<b>Геодезическое сопровождение эксплуатации зданий и инженерных сооружений</b>		
Тема 3.1. Обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений	<p><b>Содержание учебного материала:</b>            Введение. Виды инженерных сооружений.            Стадии жизненного цикла строительного объекта (инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос). Здания и сооружения.            Терминология и классификация (по назначению, по конструкции и материалу стен, по способу устройства, по высоте и т.д.). Градостроительный кодекс РФ. Уникальные объекты.            Комплексное обследование технического состояния зданий и сооружений.            Обследование технического состояния зданий и сооружений.            Нормативное, работоспособное, ограниченно-работоспособное, аварийное техническое состояние зданий и сооружений. Объекты исследования при обследовании зданий и сооружений. Мониторинг технического состояния зданий и сооружений.</p> <p><b>Практическое занятие №1.</b>            Выполнение геодезических обследований зданий и сооружений.            Мониторинг технического состояния зданий и сооружений.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>            Градостроительный кодекс РФ. Уникальные объекты.            Комплексное обследование технического состояния зданий и сооружений.            Обследование технического состояния зданий и сооружений.</p>	10
		12
		8
Тема 3.2. Виды деформаций зданий и сооружений.	<p><b>Содержание учебного материала:</b>            Общие сведения о деформации. Причины деформации сооружений. Организация работ по наблюдению за деформациями сооружений, их цикличность, точность. Конструкции геодезических знаков, применяемые при наблюдении деформаций сооружений.</p> <p><b>Практическое занятие №2.</b>            Проект планово — высотного геодезического обоснования для геодезических наблюдений за деформациями зданий и инженерных сооружений</p>	10
		12

	Составление графика осадки сооружения по результатам наблюдений.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Причины деформации сооружений. Конструкции геодезических знаков, применяемые при наблюдении деформаций сооружений.	8
Тема 3.3. Методы их учета деформаций зданий и сооружений.	<b>Содержание учебного материала:</b> Геодезические методы определения деформации сооружений. Способы наблюдения за сдвигом сооружений. Способы наблюдения за осадками сооружений. Варианты реализации обмерных работ. Состав обмерно-фиксационной документации. Наблюдения за креном сооружений. Наблюдение за осадками. Способы наблюдений: высокоточное геометрическое нивелирование, гидростатическое нивелирование, микро nivelирование. Отчетная документация. Наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений. Способы наблюдений: линейно-угловые построения, створный. Наблюдение за кренами башенных сооружений. Способы наблюдений: координат, вертикального проектирования, горизонтальных углов, высокоточного нивелирования.	10
	<b>Практическое занятие №3.</b> Определение величины нестворности способом малого угла. Ведение геодезических наблюдений за деформациями зданий и инженерных сооружений. Определение крена.	12
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Способы определения осадки сооружения. Способы определения сдвига сооружения. Способы определения крена сооружения.	8
Тема 3.4. Современные технологии наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и изучения опасных геодинамических процессов	<b>Содержание учебного материала:</b> Нормативная документация. Геометрическое нивелирование, тригонометрическое нивелирование, гидростатическое нивелирование при учете деформаций зданий и сооружений современными приборами. Использование ГНСС-приемников при учете деформаций зданий и сооружений. Инструментальные наблюдения при учете деформаций зданий и сооружений. Геодезические наблюдения за процессом деформирования зданий и сооружений средствами роботизированных тахеометров. Геодезические наблюдения за процессом деформирования зданий и сооружений средствами наземных лидаров и цифровой фотограмметрии. Геодезические наблюдения за процессом деформирования зданий и сооружений средствами радарной	12

	интерферометрии	
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Изучение нормативной документации наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений Составление графика осадки сооружения по результатам наблюдений Геодезические наблюдения за процессом деформирования зданий и сооружений по средством электронных нивелиров и роботизированных тахеометров.	20
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений современными приборами.	10
<b>ВСЕГО</b>		<b>132</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	Составление плана мониторинга технического состояния зданий и сооружений.	Компьютерные симуляции
2	Практическое занятие	Составление графика осадки сооружения по результатам наблюдений	Групповые дискуссии
3	Практическое занятие	Составление графика мониторинга кренов	Компьютерные симуляции
4	Практическое занятие	Ведение геодезических наблюдений за деформациями зданий и инженерных сооружений.	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. 1. Авакян В. В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ Учебник : ВО - Бакалавриат / В. В. Авакян .— 3.— Москва : Инфра-Инженерия, 2019 .— 616 с. [ЭИ] — <URL:<https://znanium.com/catalog/document?id=346677>> .

2. 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>> .

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>> .

#### 3.2.2. Дополнительные источники:

1. 1. Хаметов Т.И. Инженерно-геодезическое сопровождение строительства и эксплуатации зданий, сооружений [электронный ресурс] : Учебное пособие / Т. И. Хаметов .— Вологда : Инфра-Инженерия, 2021 .— 296 с. — ВО - Бакалавриат .— ISBN 978-5-9729-0659-8 .— <URL:<https://znanium.com/catalog/document?id=385024>> .

2. Азаров Б. Ф. Геодезическая практика / Азаров Б.Ф., Карелина И.В., Мурадова Г.И., Хлебородова Л.И. — Москва : Лань", 2023 [ЭИ] — <URL:<https://e.lanbook.com/book/322526>> .

### 3.2.3. Методические издания:

1. Геодезическое сопровождение эксплуатации зданий и инженерных сооружений [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] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 657 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/m9326.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

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	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 120

<p>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, 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.</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 4.9. Выполнять специализированные геодезические работы при эксплуатации инженерных объектов, в том числе наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами.	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по выполнению наблюдений за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами	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 зачете

Оценка	Критерии
зачтено	выставляется обучающемуся, если он выражает свою точку зрения по рассматриваемым темам, приводя соответствующие примеры, допускаются отдельные погрешности
не зачтено	выставляется обучающемуся, если обнаружены существенные пробелы в знаниях по рассматриваемым темам, обучающийся не ориентируется в рабочей тетради и заданиях выполненных во время учебной практики

#### 4.3. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

##### Устный опрос

1. Состав мероприятий по обследованию технического состояния зданий и сооружений.
2. Виды технического состояния зданий и сооружений.
3. Характеристика работоспособного технического состояния зданий и сооружений.
4. Объекты исследования при обследовании зданий и сооружений.
5. Понятие мониторинга технического состояния зданий и сооружений.
6. Классы точности геодезических наблюдений за деформациями.
7. Понятие деформации сооружения.
8. Что входит в состав комплексного обследования технического состояния здания или сооружения?
9. Чем характеризуется нормативное техническое состояние здания или сооружения?
10. Чем характеризуется работоспособное техническое состояние здания или
11. сооружения?
12. Чем характеризуется ограниченно-работоспособное техническое состояние здания или сооружения?
13. Чем характеризуется аварийное техническое состояние здания или сооружения?
14. Какие объекты исследуются в ходе обследования зданий и сооружений?
15. Что понимается под горизонтальными перемещениями зданий и сооружений?
16. Что понимается под осадками и просадками зданий и сооружений?
17. Какими параметрами характеризуется совместная деформация основания и сооружения (здания)?
18. Какая отечественная нормативно-методическая документация регламентирует наблюдения за деформациями зданий и сооружений?
19. Какие классы точности геодезических измерений и соответствующие им погрешности представлены в нормативной документации?
20. В чем преимущества использования электронных тахеометров при наблюдениях за деформациями зданий и сооружений?
21. В чем преимущества использования роботизированных тахеометров при
22. наблюдениях за деформациями зданий и сооружений?
23. В чем преимущества использования наземных лидаров при наблюдениях за деформациями зданий и сооружений?
24. Общие сведения о деформации. Причины деформации сооружений.
25. Организация работ по наблюдению за деформациями сооружений, их цикличность,

точность.

26. Конструкции геодезических знаков, применяемые при наблюдении деформаций сооружений.

27. Геодезические методы определения деформации сооружений. Способы наблюдения за сдвигом сооружений.

28. Способы наблюдения за осадками сооружений.

29. Наблюдения за креном сооружений.

30. Методы измерения вертикальных и горизонтальных перемещений по ГОСТ 24846.

31. Использование ГНСС-приемников при наблюдении за деформациями инженерных сооружений.

32. Перечень оборудования при инструментальных наблюдениях за деформациями сооружений.

33. Стадии жизненного цикла здания или сооружения (инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос).

34. Строительство и его результат.

35. Здания и сооружения. Определения, отличительные и классификационные признаки.

36. Признаки уникальных объектов капитального строительства по

37. Градостроительному кодексу Российской Федерации.

38. Что такое эксплуатация и безопасная эксплуатация здания или сооружения.

39. Рациональность использования (преимущества и недостатки) геодезических методов для конкретной производственной задачи.

40. Характеристика метода производства ручных обмеров для сбора пространственной информации при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

41. Характеристика метода тахеометрической съемки для сбора пространственной информации при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

42. Характеристика методов прикладной фотограмметрии для сбора пространственной информации при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

43. Характеристика метода лазерного сканирования для сбора пространственной информации при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

44. Цели и задачи обмерных работ.

45. Варианты реализации обмерных работ.

46. Состав обмерно-фиксационной документации.

47. Масштабный ряд различных обмерных чертежей.

48. Требования к точности и детализации обмерно-фиксационной документации.

49. Нормативно-техническая документация по обмерным работам.

50. Цифровые модели зданий и сооружений.

51. Классификация цифровых моделей зданий и сооружений.

52. Преимущества и недостатки цифровых моделей зданий и сооружений для использования в производственной деятельности.

53. Методы трехмерного цифрового моделирования и их характеристики.

54. Основные особенности информационного моделирования зданий и сооружений (BIM).

### **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  $A_m$ , если его дирекционный угол  $\alpha = 150^\circ 25'$ , склонение магнитной стрелки  $\delta = -6^\circ 12'$  и сближение меридианов  $\gamma = -2' 22''$ . Дайте схему.

*Задача 3*

Вычислить приращения  $\Delta X$  и  $\Delta Y$  линии 1-2, горизонтальное проложение 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 светодальнономером 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  $KЛ=1^\circ 55'$ ,  $KП=177^\circ 58'$

*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. После окончания строительства объектов производят:
  - 1 технический чертеж
  - 2 исполнительную съемку законченных объектов
  - 3 контрольные геодезические измерения
  - 4 измерения поверхности

*Выберите один правильный ответ.*

2. К каким методам мониторинга относится нивелировка?



- 1 универсальным
- 2 геодезическим
- 3 гидрологическим
- 4 параметрическим

*Выберите один правильный ответ.*

3. После окончания строительства зданий и сооружений составляют:

- 1 абрисы
- 2 исполнительный генеральный план, используемый при эксплуатации зданий и сооружений
- 3 мероприятия по дальнейшей эксплуатации возведенного здания или сооружения
- 4 план, используемый при введении в эксплуатацию объекта

*Выберите один правильный ответ.*

4. Какие параметры контролируются при проведении нивелировки?

- 1 высоту насыпей, площадь объекта, уровень подземных вод
- 2 осадки, подъёмы, просадки, прогибы, сдвиги, крены
- 3 химический состав породы и глубина залегания
- 4 температура воздуха, скорость ветра, интенсивность солнечной радиации

*Выберите один правильный ответ.*

5. При угловых измерениях определяются:

- 1 потенциал силы тяжести
- 2 значения горизонтальных и вертикальных углов между направлениями на заданные точки
- 3 расстояния между заданными точками
- 4 разности высот отдельных точек

*Выберите один правильный ответ.*

6. Какие измерения выполняются в разбивочной сети МТ, созданной методом триангуляции?

- 1 измеряются все стороны
- 2 измеряются все углы и длины всех сторон
- 3 измеряются все углы и базисные стороны

*Выберите один правильный ответ.*

7. Профиль местности:

- 1 топографический план
- 2 изображенное в уменьшенном виде сечение вертикальной плоскостью поверхности Земли по заданному направлению
- 3 рассеченное изображение рельефа местности по заданному направлению

*Выберите один правильный ответ.*

8. На исполнительном генеральном плане длины линий, углы и площади контуров сооружений:

- 1 не искажаются
- 2 искажаются

*Выберите один правильный ответ.*

9. При высотных измерениях определяются:

- 1 Уклон линии
- 2 разности высот отдельных точек
- 3 значения горизонтальных и вертикальных углов между направлениями

- 4 на заданные точки  
расстояния между заданными точками

*Выберите один правильный ответ.*

10. При эксплуатации зданий и сооружений ведут:
- 1 Наблюдения за креном
  - 2 наблюдения за усадкой зданий и сооружений
  - 3 систематические геодезические наблюдения за устойчивостью и прочностью
  - 4 съемки местности, где возведены здания и сооружения

*Выберите один правильный ответ.*

11. В какое время суток боковая рефракция практически не искажает измеряемых направлений?

- 1 сразу после восхода солнца
- 2 летом в полуденные часы
- 3 через 1-1,5 часа после восхода солнца
- 4 за 3 часа до захода солнца.

*Выберите один правильный ответ.*

12. Какую из задач решает геодезический мониторинг?

- 1 определение негативных природных явлений, влияющих на устойчивость конструкции
- 2 выявление отклонений от проекта во время проведения СМР
- 3 влияние деформаций стен на несущую способность сооружения
- 4 выявление величины и направления деформационных процессов

*Выберите один правильный ответ.*

13. Какие появляются задачи проектных работ при гидротехническом строительстве на стадии рабочих чертежей?:

- 1 составление схемы использования реки
- 2 обоснование экономической целесообразности и технической возможности строительства
- 3 составление строительного генерального плана

*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 тоннельная триангуляции строятся в виде:

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

*Выберите один правильный ответ.*

16. Метод наблюдения за вертикальными смещениями?

- 1 метод триангуляции
- 2 метод полигонометрии
- 3 метод геометрического нивелирования

*Выберите один правильный ответ.*

17. Метод наблюдения за горизонтальными смещениями?

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Метод триангуляции                    |
| 2 | Метод геометрического нивелирования   |
| 3 | Метод измерения вертикальных углов    |
| 4 | Метод гидростатического нивелирования |

*Выберите несколько правильных ответов.*

18. На какие классы делится нивелиры по степени точности?

- |   |  |
|---|--|
| 1 | высокоточные, технические, точные                  |
| 2 | высокоточные, примерно точные, относительно точные |
| 3 | высокоточные, технические, не точные               |
| 4 | высокоточные, точные и не точные                   |

*Выберите несколько правильных ответов.*

19. Профили местности используют:

- |   |  |
|---|--|
| 1 | для проектирования линейных сооружений |
| 2 | для строительства объектов             |
| 3 | для капитального ремонта объектов      |
| 4 | для ликвидации объектов                |

*Выберите один правильный ответ.*

20. Какой геодезический прибор можно использовать для измерения углов при строительно-монтажных работах:

- |   |  |
|---|--|
| 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. Какой геодезический прибор можно использовать для измерения привышений при строительно-монтажных работах:

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

*Выберите несколько правильных ответов.*

22. Каким прибором могут измеряться расстояния при строительно-монтажных работах:

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

*Выберите один правильный ответ.*

23. Допустимая угловая невязка полигонометрического хода вычисляется по формуле:

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

$$4 \quad f_{\beta_{дон}} = 4' \sqrt{n}$$

*Выберите один правильный ответ.*

24. Какой прибор используется для наблюдения за деформацией (прогиба балок моста)?

- 1 тахеометр
- 2 лазерный дальномер
- 3 планиметр
- 4 лазерный уровень

*Выберите один правильный ответ.*

25. Какой прибор используется для наблюдения за деформацией вертикальных смещений сооружений?

- 1 нивелир
- 2 лазерный дальномер
- 3 планиметр
- 4 лазерный уровень

*Выберите один правильный ответ.*

26. Гидростатическое нивелирование:

- 1 основано на свойстве свободной поверхности жидкости в сообщающихся сосудах всегда находиться на одинаковом уровне независимо от превышения точек
- 2 основано на зависимости между величиной атмосферного давления на точке местности и ее высотой

*Выберите один правильный ответ.*

27. Горизонтальной съемке подлежат:

- 1 границы зданий
- 2 фасады зданий и ситуация проездов, внутриквартальная застройка и ситуация
- 3 любые здания и сооружения, внутривозовская застройка и ситуация

*Выберите один правильный ответ.*

28. Точки, закрепленные в фундаментах здания для наблюдения за осадками, называются:

- 1 обноской
- 2 осадочными марками
- 3 центрами
- 4 стенными реперами

*Выберите несколько правильных ответов.*

29. В исполнительном продольном профиле показывают:

- 1 фактические отметки верха насыпи и верха трубопровода
- 2 отметки дна траншеи
- 3 диаметры уложенных труб

*Выберите один правильный ответ.*

30. За малыми осадками здания можно наблюдать с помощью:

- 1 теодолита
- 2 тахеометра
- 3 нивелира
- 4 стальной ленты

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

##### Вопросы для зачета

1. Состав мероприятий по обследованию технического состояния зданий и сооружений.
2. Виды технического состояния зданий и сооружений.
3. Характеристика работоспособного технического состояния зданий и сооружений.
4. Объекты исследования при обследовании зданий и сооружений.
5. Понятие мониторинга технического состояния зданий и сооружений.
6. Классы точности геодезических наблюдений за деформациями.
7. Понятие деформации сооружения.
8. Что входит в состав комплексного обследования технического состояния здания или сооружения?
9. Чем характеризуется нормативное техническое состояние здания или сооружения?
10. Чем характеризуется работоспособное техническое состояние здания или
11. сооружения?
12. Чем характеризуется ограниченно-работоспособное техническое состояние здания или сооружения?
13. Чем характеризуется аварийное техническое состояние здания или сооружения?
14. Какие объекты исследуются в ходе обследования зданий и сооружений?
15. Что понимается под горизонтальными перемещениями зданий и сооружений?
16. Что понимается под осадками и просадками зданий и сооружений?
17. Какими параметрами характеризуется совместная деформация основания и сооружения (здания)?
18. Какая отечественная нормативно-методическая документация регламентирует наблюдения за деформациями зданий и сооружений?
19. Какие классы точности геодезических измерений и соответствующие им погрешности представлены в нормативной документации?
20. В чем преимущества использования электронных тахеометров при наблюдениях за деформациями зданий и сооружений?
21. В чем преимущества использования роботизированных тахеометров при
22. наблюдениях за деформациями зданий и сооружений?
23. В чем преимущества использования наземных лидаров при наблюдениях за деформациями зданий и сооружений?
24. Общие сведения о деформации. Причины деформации сооружений.
25. Организация работ по наблюдению за деформациями сооружений, их цикличность, точность.
26. Конструкции геодезических знаков, применяемые при наблюдении деформаций сооружений.
27. Геодезические методы определения деформации сооружений. Способы наблюдения за сдвигом сооружений.
28. Способы наблюдения за осадками сооружений.
29. Наблюдения за креном сооружений.
30. Методы измерения вертикальных и горизонтальных перемещений по ГОСТ

24846.

31. Использование ГНСС-приемников при наблюдении за деформациями инженерных сооружений.

32. Перечень оборудования при инструментальных наблюдениях за деформациями сооружений.

33. Стадии жизненного цикла здания или сооружения (инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос).

34. Строительство и его результат.

35. Здания и сооружения. Определения, отличительные и классификационные признаки.

36. Признаки уникальных объектов капитального строительства по

37. Градостроительному кодексу Российской Федерации.

38. Что такое эксплуатация и безопасная эксплуатация здания или сооружения.

39. Рациональность использования (преимущества и недостатки) геодезических методов для конкретной производственной задачи.

40. Характеристика метода производства ручных обмеров для сбора пространственной информации при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

41. Характеристика метода тахеометрической съемки для сбора пространственной информации при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

42. Характеристика методов прикладной фотограмметрии для сбора пространственной информации при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

43. Характеристика метода лазерного сканирования для сбора пространственной информации при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

44. Цели и задачи обмерных работ.

45. Варианты реализации обмерных работ.

46. Состав обмерно-фиксационной документации.

47. Масштабный ряд различных обмерных чертежей.

48. Требования к точности и детализации обмерно-фиксационной документации.

49. Нормативно-техническая документация по обмерным работам.

50. Цифровые модели зданий и сооружений.

51. Классификация цифровых моделей зданий и сооружений.

52. Преимущества и недостатки цифровых моделей зданий и сооружений для использования в производственной деятельности.

53. Методы трехмерного цифрового моделирования и их характеристики.

54. Основные особенности информационного моделирования зданий и сооружений (BIM).

**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