

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии

Прикладная геодезия

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсовых проектов для студентов направления

21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» профиль

«Геодезическое обеспечение геоинформационных систем»

всех форм обучения

Воронеж 2025

УДК 528(07)
ББК 26.12я7

Составители:

Б. А. Попов, Ю. О. Щербатых

Прикладная геодезия: методические указания к выполнению курсовых проектов для студентов направления 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» профиль «Геодезическое обеспечение геоинформационных систем» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: Б. А. Попов, Ю. О. Щербатых.- Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. - 18 с.

Содержат задания для курсового проектирования. Излагаются требования, предъявляемые к подготовке и защите курсовых проектов, даются рекомендации по подготовке, оформлению и защите курсовых проектов. Предлагаются образцы титульных листов, примерная тематика работ. Перечень курсовых работ подобран в соответствии с учебной программой.

Предназначены для студентов направления 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование»профиль «Геодезическое обеспечение геоинформационных систем» всех форм обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле ПГКР.pdf.

Ил. 3. Табл. 4. Библиогр.: 3 назв.

УДК 528(07)
ББК 26.12я7

Рецензент – С. Н. Кузнецов, доц. техн. наук, проф. каф. теплогазоснабжения и нефтегазового дела ВГТУ

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

Курс прикладной геодезии для специальностей 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» и 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» включает изучение множества вопросов по составу и методам инженерно-геодезических работ на всех этапах изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений, монтаже технологического оборудования и обеспечения кадастровых работ. Поэтому темы курсового проекта не могут ограничиваться одним видом деятельности. Они должны охватывать все этапы изыскательских, строительно-монтажных, кадастровых и землеустроительных работ.

Независимо от темы курсового проекта, для его успешного написания, в работе необходимо детально рассмотреть такие вопросы, как: «Опорные инженерно-геодезические сети и методы их построения», «Спутниковые методы измерений в геодезии», «Инженерно-геодезические изыскания», «Составление топографического плана местности», «Расчет точности выполненных работ».

Для выполнения курсового проекта студенту выдается задание и исходные данные по варианту.

При написании работы по теме кадастра, землеустройства и технического проектирования следует уточнить положение границ и площадей проектируемых участков, определить исходные данные для правильного расположения проектируемых участков на местности. Проектные решения разрабатываются студентом самостоятельно с использованием настоящих методических указаний.

Примерное содержание тем курсового проекта представлено в разделе 1. В соответствие с учебным планом студенты предъявляют к защите пояснительную записку и разработанные проектные решения, оформленные в соответствии с требованиями действующих ГОСТ и нормативных документов, действующими условными знаками, применяемыми в геодезии и землеустройстве.

Целью учебного пособия является формирование у студента четкого представления о практических работах в области прикладной геодезии, приобретении знаний по выбору способов и средств выполнения проектно-изыскательских работ, работ на строительной площадке и контролю деформаций сооружений, в том числе: методах топографо-геодезического обеспечения различных народнохозяйственных задач, задач землеустройства и ведения государственного кадастра недвижимости.

В задачи курсового проекта входят освоение основных видов инженерно-геодезических работ, выполняемых при топографо-геодезических изысканиях местности, выносе проекта на местность, строительстве и эксплуатации сооружений, выполнении работ по созданию и корректировке топографических планов, овладению методами решения прикладных

инженерных задач, решаемых в землеустройстве и кадастре, а также организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности

Учебное пособие направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

ПК-2 - способностью к полевым и камеральным геодезическим работам по созданию, развитию и реконструкции опорных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей и сетей специального назначения

ПК-4 - способность осуществлять мероприятия по реализации проектных решений по землеустройству и кадастрам

ПК-12 - способностью к созданию цифровых моделей местности и других объектов, в том числе по результатам наземной фотограмметрической съемке и лазерному сканированию и к активному использованию инфраструктуры геопространственных данных

ПК-13 - готовностью к проектированию и производству топографо-геодезических и аэрофотосъемочных работ при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов

ОПК-3 - способность использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами

1. Темы курсового проекта

1. Методы изучения деформаций природных и инженерных объектов (на примере конкретного объекта).
2. Разработка проекта производства геодезических работ ППГР (на примере выноса проекта на местность).
2. Инженерно-геодезическое обеспечение кадастра городских территорий и землеустройства (на примере конкретного объекта).
3. Современные ГИС-технологии инженерно-геодезических, кадастровых и землеустроительных работ.
4. Методы контроля проектной геометрии сооружения в процессе ведения строительно-монтажных работ.
5. Автоматизированная обработка землеустроительной информации.

2. Структура и основные разделы курсового проекта

В зависимости от темы курсового проекта, содержание работы может несколько меняться, но основные разделы остаются неизменными. Они представлены ниже.

Введение

1. Краткие сведения об объекте
 - 1.1. Административно-территориальное расположение района работ
 - 1.2. Физико–географическая характеристика района работ
 - 1.3. Климат
 - 1.4. Рельеф
 - 1.5. Дорожная сеть
 - 1.6. Гидрография
 - 1.7. Топографо-геодезическая изученность района работ
 2. Теория и методика выполнения работ
 - 2.1. Обоснование точности выполнения работ
 - 2.2. Перечень необходимых геодезических приборов и оборудования
 - 2.2. Топографо-геодезическая изученность района
 - 2.3. Проектирование плановых сетей сгущения. Проектирование и оценка проекта спутниковой сети.
 - 2.4. Проектирование высотных сетей сгущения
 - 2.5 Методика выполнения полевых работ (электронных, спутниковых, лазерных измерений)
 - 2.6. Производство топографических съёмок. Тахеометрическая съёмка участка.
 - 2.7. Стереотопографическая съёмка
 - 2.8. Камеральная обработка полевых измерений. Анализ программных комплексов по обработке геодезических измерений
 - 2.9. Техника безопасности при производстве геодезических работ
- Заключение
Список использованных источников
Приложения

3. Примерный план-график выполнения курсового проекта

При подготовке курсового проекта рекомендуется придерживаться следующего графика работ.

Наименование действий	Сроки (№ недели)
1. Получение задания и исходных данных	1
2. Уточнение содержания курсовой работы	1
3. Составление списка используемой литературы	2
4. Изучение научной и методической литературы по теме курсового проекта	3-4
5. Подготовка плана курсовой работы	5
6. Сбор и анализ материала	6-7
7. Предварительная консультация по собранному материалу	8
8. Написание теоретической части	9-10
9. Обобщение и обработка полученных данных исследования, выполнение необходимых расчетов	11-12
10. Представление руководителю первого варианта курсового проекта	15
11. Исправление замечаний и составление окончательного варианта курсового проекта	15-16
12. Подготовка к защите курсового проекта	17
13. Защита курсового проекта	18
Итого:	18

4. Требования к написанию расчетно-пояснительной записки курсового проекта

Основными структурными элементами курсового проекта являются: титульный лист; содержание; используемые обозначения и сокращения; введение; основная текстовая часть; заключение; список использованной литературы; приложения. Общий объем работы -20-25 стр.

Титульный лист является первым листом проекта. Образец оформления титульного листа представлен в прил. 1.

Введение. Во введении необходимо раскрыть актуальность и значимость выбранной темы, сформулировать цель и задачи подготовки курсового проекта и указать номер своего варианта. Введение начинают писать с нового листа.

Содержание. Содержание включает подробный перечень всех структурных элементов курсового проекта. В нем указываются номера и наименования всех разделов и пунктов текстовой части проекта с указанием номеров страниц, с которых они начинаются.

Используемые обозначения и сокращения. В этот раздел проекта включают разъяснения некоторых определений, обозначений и сокращений, которые применяются в тексте и могут быть непонятны. Запись обозначений и сокращений приводится в порядке их появления в тексте. Этот раздел проекта не является обязательным и включается в текст по усмотрению студента.

Основная текстовая часть проекта. В основной части курсового проекта подробно описывается методика, технология и результаты проведенных в курсовом проекте работ. Приводятся все выполненные расчеты и доказательства, графики и диаграммы, фотографии, заполненные ведомости и журналы, сравнительные оценки, обоснование выбора используемых приборов и оборудования.

Основная часть должна состоять из разделов, в которых рассматриваются отдельные вопросы проекта. В тексте необходимо чётко излагать свои мысли, избегая повторений и длинных предложений. В конце каждого раздела рекомендуется делать краткие выводы о полученных результатах. Основную часть проекта начинают с нового листа.

Заключение включает в себя основные итоги выполненной работы и их оценку; эффективность предложенных решений и полученных результатов; рекомендации по использованию результатов работ проекта. Указывается, насколько выполнены цели и решены задачи, поставленные во введении.

Заключение начинают с нового листа после изложения основной части проекта.

Список использованной литературы должен содержать сведения о источниках научной и учебной литературы, использованных при написании курсового проекта. В список включаются те источники, на которые есть ссылки в текстовой части проекта.

Приложения. В приложения, как правило, включают материалы, дополняющие основной текст курсового проекта, которые по каким либо причинам (например, из-за большого объема) не были включены в основную часть. Приложения не являются обязательной частью курсового проекта и включаются в курсовой проект по решению автора.

5. Требования к оформлению курсовых проектов

1. Оформление текстового материала выполняется печатным способом в соответствии с ГОСТ 7.0.11 – 2011. на одной стороне бумаги формата А 4 (210х297 мм).

2. Поля с левой стороны листа составляют 20 мм; с правой стороны - 20 мм. В верхней и нижней частях листа - по 20 мм.

3. Используемый шрифт: Times New Roman Суг. Размер шрифта: 14 пт. Заголовки отдельных глав и разделов выделяются полужирным шрифтом. Цвет шрифта черный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзац обозначается отступом 1,25 см.

4. Страницы нумеруются посередине листа. Первой страницей считается титульный лист, но номер этой страницы не проставляется.

5. Главы обозначаются арабскими цифрами и имеют сквозную нумерацию.

6. Номер подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела, который разделяется точкой. Например: 1.1, 1.2 и т.д.

7 Законченную и оформленную в соответствии с требованиями работу необходимо переплести.

6. Порядок защиты курсового проекта

Защита проекта проводится до начала экзаменационной сессии. О месте, времени и порядке проведения защиты курсового проекта студентов информирует преподаватель.

Прежде всего, преподавателем проверяется соответствие темы, варианта и исходных данных представленного курсового проекта.

К защите допускаются только полностью законченные и оформленные в соответствии с требованиями работы.

Защита курсового проекта проводится публично и заключается в кратком докладе автора и ответах на вопросы преподавателя. Доклад автора проекта должен содержать информацию об актуальности работы, ее целях и задачах, объекте исследования, методике и технологии ее выполнения, проведенном анализе и расчетах, полученных результатах и рекомендациях. Время на доклад отводится не более 10 мин.

Курсовая работа оценивается по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При выставлении оценки курсового проекта учитывается: качество и глубина разработки темы; творческий потенциал и самостоятельность, проявленная при анализе, расчетах и выводах; знание современных решений рассматриваемого вопроса; научная обоснованность и практическая направленность, качество оформления работы; четкость изложения доклада на защите и правильность ответов на вопросы.

Если при проверке или защите курсового проекта выяснится, что студент не является автором работы, то защита прекращается. В этом случае студенту выдается другая тема курсового проекта.

Не зачтённая работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя в установленные сроки и сдана на проверку повторно.

7. Исходные данные для выполнения курсового проекта

7.1. Исходные данные для курсового проекта «Инженерно-геодезическое обеспечение кадастра городских территорий и землеустройства»

Привязка съемочной сети к пунктам опорной межевой сети (омс) на землях поселений Съемочная сеть представлена в виде точек теодолитного хода (рис.1). Координаты начальной точки Н теодолитного хода определены ее привязкой к пунктам опорной межевой сети (ОМС2) — парным стенным знакам 207 и 208.

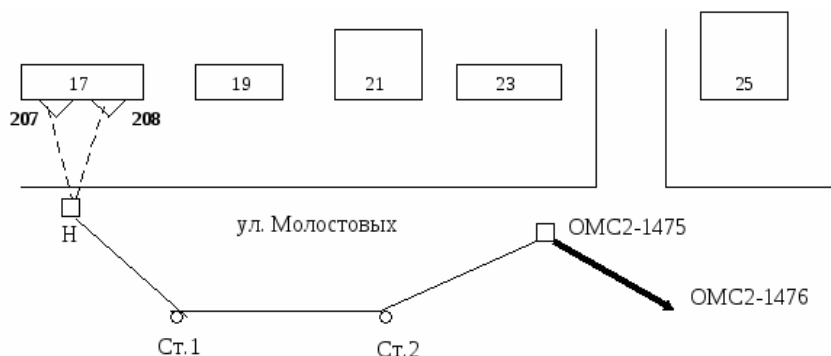


Рис.1. Схема теодолитного хода

Ниже представлен вариант оформления карточки на пункт ОМС 1475.

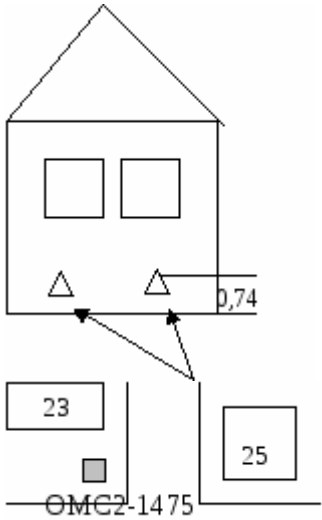
Пункт 1475		Пункт 207, 208	
Абрис	Описание пункта	Абрис	Описание пункта
 Стенные знаки	Воронеж, гор. Ленинский проспект, 21. В 26,8 м к западу от угла дома 25 и к югу на 0,74м от угла дома 21 Покрытие в районе расположения знака — грунтовое. Внешнее оформление пункта — колпак. Тип центра 6М		Воронеж, гор. Ленинский проспект, здание жилое д. 21, кирпичное. От земли — 0,75 м. Тип центра 6М

Рис. 2. Карточка пункта ОМС 1475

Таблица 1

Координаты пунктов опорной межевой сети *

207		208		1475		1476	
X, м	Y, м	X, м	Y, м	X, м	Y, м	X, м	Y, м
2139,81 5	1019,41 7	2140,31 1	1051,27 4	2127,41 1	1328,65 7	2016,00 0	1385,33 5

* —вариант координат пунктов выдает преподаватель.

Надлежит вычислять прямоугольные координаты всех точек теодолитного хода.

Последовательность выполнения задания.

Таблица 2

Исходные данные по вариантам

№ варианта	S 1, м	S 2, м	γ угол гамма
1	88,082	107,492	162 37 56
2	88,084	107,492	162 37 34
3	88,079	107,500	162 36 46
4	88,071	107,510	162 36 19
5	88,058	107,525	162 35 43
6	88,084	107,500	162 35 36
7	88,062	107,525	162 34 53
8	88,059	107,530	162 34 25
9	88,055	107,535	162 34 13
10	88,051	107,540	162 33 50
11	88,048	107,545	162 33 32
12	88,044	107,550	162 33 13
13	88,102	107,490	162 33 40
14	88,099	107,495	162 33 15
15	88,115	107,480	162 33 02
16	88,112	107,485	162 32 43
17	88,122	107,475	162 32 35
18	88,095	107,505	162 32 00
19	88,048	107,555	162 31 11
20	88,040	107,565	162 30 48
21	88,131	107,470	162 31 42
22	88,137	107,465	162 31 26
23	88,119	107,485	162 30 57
24	88,054	107,555	162 29 50

Примерное содержание курсового проекта «Инженерно-геодезическое обеспечение кадастра городских территорий и землеустройства»

Введение

Общие положения проектирования топографо-геодезических работ.

Картографическая изученность проекта и сведения об использовании земель.

Характеристика физико-географических и экономических условий, геодезическое обеспечение объекта работ

Полигонометрия. Технология метода. Основные технические показатели полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов

Проектирование полигонометрических ходов и сетей сгущения в графической форме предрасчет точности запроектированных ходов

Определение высот пунктов сетей сгущения. Рекомендации по приборам для измерения углов, расстояний и превышений

Съемочные сети.

Инвентаризации земель населенных пунктов

Содержание сметной части технических проектов

Заключение

7.2. Исходные данные для темы «Методы изучения деформаций природных и инженерных объектов» (на примере конкретного объекта)

Исходные данные для выполнения курсовой работы выдаются преподавателем

индивидуально для каждого студента по вариантам. Курсовая работа содержит графическую часть (план наблюдательной станции в масштабе 1:1000 и графики величин горизонтальных и вертикальных деформаций), выполненную на листах формата А4, и пояснительную записку

Пояснительная записка курсового проекта может состоять из нескольких глав, в которых должны быть раскрыты следующие вопросы:

- а) разработка проекта наблюдательной станции, заложение реперов и осадочных марок, их конструкция;
- б) цель измерения деформаций (на примере конкретного объекта);
- в) краткая топографическая и геологическая характеристики участка (с указанием физико-механических свойств грунтов);
- г) сведения об объекте наблюдений, план фундаментов и первого этажа, продольные и поперечные разрезы основных несущих конструкций);
- д) расчетные величины конечных осадок, кренов, кручений, прогибов сооружения и давлений на основание;
- е) используемые приборы и оборудование;
- ж) метод проведения измерений и их точность;

- з) методика обработки результатов наблюдений и оценка их точности;
- и) описание явлений, которые могут способствовать возникновению деформаций (колебание уровня грунтовых вод, карстовые явления, строительные работы и т.п.)
- к) выводы и предложения.

Пояснительная записка должна быть дополнена:

- 1) ведомостями отметок нивелирных марок;

Пример ведомости осадок представлен в табл. 3.

Таблица 3

Ведомость осадок							
№№ марок	Исходная абсолютная отметка, м на 1.06.10 1 цикл	Осадка, мм с 1.06.10 по				Абсолютная отметка, мм	Примечание
		1.07.10 2 цикл	1.08.10 3 цикл	1.09.10 4 цикл	1.10.10 5 цикл		
M16	149865,6	4,2	6,4	24,9	<u>40,1</u>	149825,5	Мин осад Макс осад
M17	149800,3	4,3	6,6	27,9	44,3	149756,0	
M18	149603,8	5,7	8,1	32,2	<u>52,7</u>	149551,1	
M19	150115,9	6,8	8,0	30,3	51,4	150064,5	
Средняя осадка, мм		5,2	7,3	28,8	<u>47,1</u>		

- 2) планом расположения знаков высотной основы и всех установленных на сооружении нивелирных марок с их номерами и величинами осадок;
- 3) схемой закладки реперов и опорных пунктов.

К тексту прилагаются фотографии, ведомости, план фундаментов с нанесенными линиями равных осадок за весь период наблюдений.

Заключение

7.3 . Исходные данные для темы «Разработка проекта производства геодезических работ ППГР» (на примере выноса проекта на местность)

Таблица 4

Координаты исходных пунктов ОМС

Пункт	Координаты пунктов ОМС2	
	Х, м	У, м
086	34084,45	3107,40
087	34048,15	3107,50
204	34275,15	3088,60
Координаты колодцев		
Кол.№39	34229,30	3048,31

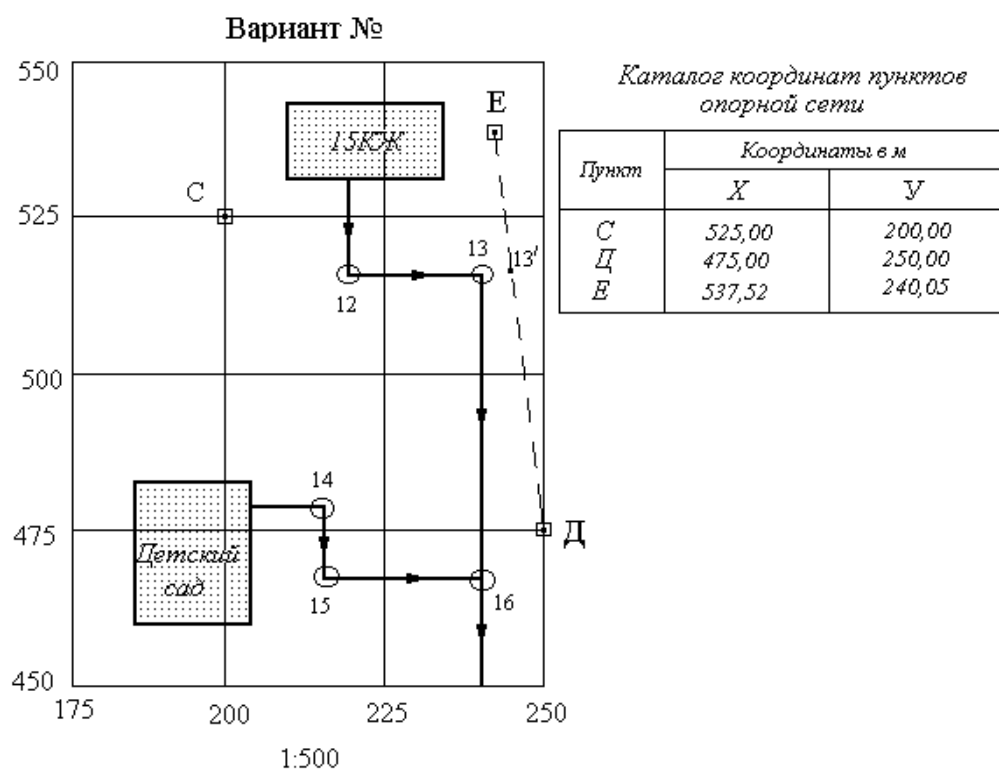


Рис. 3. Схема расположения колодцев подземных коммуникаций

Задание:

- 1) подготовить числовые проектные данные, по которым можно вынести на местность колодцы подземной коммуникации или проектируемое сооружение (номера выносимых точек задаются преподавателем);
- 2) подобрать необходимые приборы для выноса проекта на местность;
- 3) вычислить координаты заданных точек;
- 4) выбрать для каждой из выносимых точек по 2 способа разбивки и опорные пункты, относительно которых данные точки целесообразно вынести выбранным способом;
- 5) определить из СНиПа необходимую точность выноса сооружения и геодезические приборы, обеспечивающие эту точность;
- 6) вычислить разбивочные элементы (дирекционные углы, разбивочные углы и расстояния) для принятых способов разбивки;
- 7) вычислить точность разбивки точек принятыми способами;
- 8) сравнить полученные точности выноса для каждой точки и выбрать способ, дающий минимальную погрешность выноса;
- 9) составить разбивочный чертеж (схему) для выноса проекта сооружения;

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инженерная геодезия: учебное пособие для вузов / Г.Г. Поклад, С. П. Гриднев, Б. А. Попов.- DirectMEDIA Москва/ Берлин 2020 - 496с.
2. Прикладная геодезия: практикум / Попов Б. А., Нестеренко И.В. ;.Воронежский ГАСУ- Воронеж 2016.- 91с.
3. Составление топографического плана местности: метод. указ./ Б. А. Попов, И. В. Нестеренко.- Воронежский ГАСУ - Воронеж 2015

Образец оформления титульного листа

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Воронежский государственный технический университет»

Строительный факультет

Кафедра кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии

Направление подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»,

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Тема: «.....»

Руководитель

к.т.н., доцент _____

(ФИО руководителя)

Выполнил студент группы.....

Иванов А.А.

Воронеж 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Темы курсового проекта.....	5
2. Структура и основные разделы курсового проекта.....	5
3. Примерный план выполнения курсового проекта.....	6
4. Требования к написанию расчетно-пояснительной записки.....	6
5. Требования к оформлению курсового проекта.....	8
6. Порядок защиты курсового проекта.....	8
7. Исходные данные для выполнения курсового проекта.....	9
7.1. Исходные данные для курсового проекта «Инженерно-геодезическое обеспечение кадастра городских территорий и землеустройства».....	9
7.2. Исходные данные для темы «Методы изучения деформаций природных и инженерных объектов» (на примере конкретного объекта).....	11
7.3. Исходные данные для темы «Разработка проекта производства геодезических работ ППГР» (на примере выноса проекта на местность).....	13
Библиографический список.....	15
Приложение. <i>Образец оформления титульного листа</i>	16

Прикладная геодезия

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсовых проектов для студентов направления
21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование»,
профиль «Геодезическое обеспечение геоинформационных
систем» всех форм обучения

Составители:

Попов Борис Алексеевич
Щербатых Юлия Олеговна

Издается в авторской редакции

Подписано к изданию 09.03.2022.

Уч.-изд. л. 1,1.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84