

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**Геодезия**

Специальность:

**21.05.01 Прикладная геодезия**

Специализация:

**Инженерная геодезия**

Квалификация

**инженер-геодезист**

Форма обучения

**очная**


Институт Архитектурный

Кафедра Городского кадастра и инженерных изысканий

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», утвержденного Приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 № 944;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (А.А. Ростовцева)

ст. преп.  (Н.С. Рыжакова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«17» мая 2022 г., протокол № 13

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (А.С. Черныш)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«21» мая 2022 г., протокол № 9

Председатель: асс.  (М.А. Лепёшкина)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Обще-профессиональные компетенции	ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.2. Использует действующие нормативные акты в области геодезии	<b>Знать</b> действующие нормативные акты в области геодезии. <b>Уметь</b> использовать действующие нормативные акты в области геодезии. <b>Владеть</b> навыками выполнения геодезических работ в соответствии с нормативными требованиями действующих актов.
	ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1. Применяет основы разработки проектной документации в области прикладной геодезии	<b>Знать</b> методики выполнения геодезических измерений и производства геодезических съемок, основы разработки проектной документации. <b>Уметь</b> выбирать подходящую методику измерений, разрабатывать проектную документацию для проведения геодезических измерений. <b>Владеть</b> навыками разработки проектной документации для проведения геодезических измерений.
	ОПК-5. Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя профессиональные знания	ОПК-5.2. Использует базовые навыки при реализации образовательных программ в сфере геодезии	<b>Знать</b> состав и технологию геодезических и картографических работ, программные средства в сфере геодезии. <b>Уметь</b> выполнять геодезические и картографические работы, а также пользоваться программными средствами в сфере геодезии. <b>Владеть</b> навыками выполнения топографо-геодезических измерений для создания графических материалов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-1.** Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Математика
2	Физика
3	Геодезия
4	Астрономия
5	Геодезическая астрономия с основами астрометрии
6	Учебная проектно-технологическая практика
7	Теория фигур планет и гравиметрия
8	Общая картография
9	Теория вероятностей и математическая статистика
10	Физика Земли и атмосферы
11	Государственный строительный надзор и контроль
12	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
13	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**2. Компетенция ОПК-2.** Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Топографическое черчение
2	Геоморфология с основами геологии
3	Геодезия
4	Учебная ознакомительная практика
5	Архитектурные конструкции и основы строительного дела
6	Географические информационные технологии
7	Экология
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
9	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. Компетенция ОПК-5.** Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя профессиональные знания.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Геодезия
2	Основы научных исследований
3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
4	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 20 зач. единиц, 720 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен, экзамен, экзамен, экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	720	180	180	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	293	73	73	73	74
лекции	136	34	34	34	34
лабораторные	-	-	-	-	-
практические	136	34	34	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	21	5	5	5	6
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	427	107	107	107	106
Курсовой проект	-	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	18	-	-	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	265	71	71	62	61
Экзамен	144	36	36	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>1. Общие сведения по геодезии</b>					
1.1	Предмет и задачи геодезии. Роль геодезии в развитии хозяйства страны. Краткие сведения из истории развития геодезии. Организация геодезической службы в землеустройстве.	2	-	-	2
1.2	Форма и размеры Земли. Метод проекций в геодезии. Влияние кривизны Земли на горизонтальные расстояния и высоты точек при переходе со сферы на плоскость.	2	-	-	2
1.3	Системы координат, применяемые в геодезии. Пространственные системы координат. Системы координат на плоскости.	4	2	-	6
1.4	Ориентирование линий. Прямая и обратная геодезические задачи.	4	4	-	8
1.5	Понятие о плане, карте и профиле. Масштабы и их точность. Номенклатура карт и планов. Условные знаки планов и карт.	4	4	-	8
1.6	Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах. Основные формы рельефа. Свойства горизонталей. Проведение горизонталей по отметкам точек.	4	4	-	8
<b>2. Геодезические измерения</b>					
2.1	Геодезические измерения и их точность.	2	2	-	4
2.2	Угловые измерения. Принципы измерения горизонтальных и вертикальных углов. Теодолит и его устройство. Классификация теодолитов. Поверки и юстировки теодолита. Установка теодолита в рабочее положение. Измерение горизонтальных углов. Измерение вертикальных углов.	4	6	-	12
2.3	Линейные измерения. Способы измерения длин линий. Механические приборы для непосредственного измерения длин линий. Компарирование мерных приборов. Измерение длин линий с помощью лент и рулеткой. Измерение углов наклона линий местности. Введение поправок в результат измерения за компарирование, угол наклона, температуру. Измерение расстояний свето-, радио-, оптическим и нитяным дальномерами. Определение неприступных	4	6	-	10

	расстояний.				
2.4	Нивелирование. Нивелиры и их классификация. Поверки и юстировки нивелира. Виды нивелирования. Способы геометрического нивелирования. Вычисление отметок.	4	6	-	10
	ВСЕГО	34	34	-	70

### Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>3. Общие сведения о геодезических съемках</b>					
3.1	Виды съемок и их классификация. Понятие о плановых, планово-высотных сетях.	2	-	-	2
3.2	Теодолитная съёмка. Сущность теодолитной съёмки. Состав и порядок полевых работ. Камеральные работы при теодолитной съемке.	6	6		12
3.3	Определение площадей земельных участков. Способы определения площадей.	4	4	-	8
3.4	Технология нивелирования III и IV классов, технического нивелирования. Продольное нивелирование. Обработка журнала нивелирования.	6	6		12
3.5	Нивелирование поверхности по квадратам. Построение топографического плана участка местности.	4	4		10
3.6	Тригонометрическое нивелирование.	2	2		4
3.7	Сущность тахеометрической съемки. Состав и порядок полевых и камеральных работ	6	8	-	14
3.8	Приборы, используемые при тахеометрической съемке. Тахеометр и его устройство. Классификация и технические характеристики тахеометров.	4	4	-	8
	ВСЕГО	34	34	-	70

### Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>4. Общие сведения о геодезических сетях</b>					
4.1	Понятие о плановых и высотных геодезических сетях. Классификация и технические характеристики	6	4	-	8

	геодезических опорных сетей. Традиционные и современные методы построения государственных геодезических сетей.				
4.2	Геодезические сети сгущения и съемочные сети.	4	4	-	6
4.3	Закрепление и обозначение на местности пунктов геодезических сетей.	2	-	-	1
4.4	Городские сети и их классификация. Основные принципы построения спутниковых городских геодезических сетей.	4	2	-	6
<b>5. Элементы теории погрешностей измерений</b>					
5.1	Общие сведения об измерениях. Погрешности измерений и их классификация	2	4	-	6
5.2	Равноточные измерения.	2	4	-	6
5.3	Неравноточные измерения.	2	4	-	6
5.4	Оценка точности измерений углов и превышений по невязкам в полигонах и ходах	2	4	-	6
<b>6. Инженерно-геодезические работы</b>					
6.1	Геодезические работы при проектировании горизонтальных и наклонных площадок	6	4	-	8
6.2	Составление картограммы земляных масс.	4	4		8
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>61</b>

## Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>7. Геодезические разбивочные работы</b>					
7.1	Состав и принципы разбивочных работ.	4	-	-	3
7.2	Геодезическая подготовка проекта сооружения. Геодезическая разбивочная основа на строительной площадке.	4	4	-	8
7.3	Этапы разбивочных работ. Элементы геодезических разбивочных работ.	4	4	-	8
7.2	Способы перенесения в натуру точек и границ земельных участков.	4	4	-	8
7.3	Способы подготовки разбивочных элементов для выноса проекта землеустройства в натуру. Составление разбивочного чертежа.	4	4	-	8
7.4	Нормы точности разбивочных работ	4	4	-	8
<b>8. Сведения о спутниковых методах измерений в геодезии</b>					
8.1	Системы координат в спутниковой геодезии. Спутниковые навигационные системы.	4	2	-	6



8.2	Проектирование и построение спутниковых сетей. Закрепление пунктов спутниковой геодезической сети. Геодезическое спутниковое оборудование и полевые работы.	2	4	-	4
<b>9. Автоматизированные методы съемок</b>					
9.1	Понятие об автоматизированных методах съемки. Электронная тахеометрическая съемка.	2	4	-	4
9.2	Понятие об автоматизированных способах построения цифровых топографических планов на примере NanoCAD GeoniCS. Программные продукты для построения цифровых топографических планов.	2	4	-	4
ВСЕГО		34	34	-	61

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр №1</b>				
1	Общие сведения по геодезии	Определение координат точек по карте	2	2
		Ориентирование линий	2	2
		Прямая и обратная геодезические задачи	2	2
		Масштабы	1	1
		Номенклатура топографических карт и планов	3	3
		Решение задач на топографических планах	4	4
2	Геодезические измерения	Решение задач, связанных с определением точности выполнения геодезических измерений	2	2
		Установка теодолита в рабочее положение. Поверки теодолита	2	2
		Измерение горизонтальных углов теодолитом	4	4
		Работы с приборами для выполнения линейных измерений.	6	6
		Установка нивелира в рабочее положение. Поверки нивелира.	2	2
		Геометрические нивелирование.	4	4
<b>ИТОГО:</b>			<b>34</b>	<b>34</b>
<b>семестр №2</b>				
3	Общие сведения о геодезических съемках	Камеральные работы при теодолитной съемке.	3	3
		Составление цифрового плана участка теодолитной съемки в NanoCAD GeoniCS.	3	3
		Определение площадей земельных участков различными способами	4	4
		Продольное нивелирование. Обработка журнала нивелирования	6	6
		Обработка результатов нивелирования поверхности по квадратам.	2	2
		Построение топографического плана	2	2

		участка местности в NanoCAD GeoniCS.		
		Тригонометрическое нивелирование.	2	2
		Камеральные работы при тахеометрической съемке	4	4
		Составление цифрового топографического плана в NanoCAD GeoniCS	4	4
		Работа с тахеометром, установка станции, выполнение базовых измерений.	4	4
ИТОГО:			34	34
семестр №3				
4	Общие сведения о геодезических сетях	Методы построения государственных геодезических сетей	4	4
		Геодезические сети сгущения и съемочные сети	4	4
		Составление проекта геодезических сетей	2	2
5	Элементы теории погрешностей измерений	Погрешности измерений и их классификация	4	4
		Обработка результатов равноточных измерений.	4	4
		Обработка результатов неравноточных измерений.	4	4
		Оценка точности измерений по невязкам в полигонах и ходах	4	4
6	Инженерно-геодезические работы	Геодезические работы при проектировании горизонтальных и наклонных площадок	4	4
		Составление картограммы земляных масс в NanoCAD GeoniCS	4	4
ИТОГО:			34	34
семестр №4				
7	Геодезические разбивочные работы	Геодезическая подготовка проекта.	2	2
		Элементы геодезических разбивочных работ	2	2
		Способы перенесения в натуру точек и границ земельных участков	2	2
		Подготовка разбивочных данных для выноса проекта в натуру	2	2
		Составление разбивочного чертежа в NanoCAD GeoniCS.	2	2
		Оценка точности разбивочных работ.	2	2
8	Сведения о спутниковых методах измерений в геодезии	Составление проекта опорной спутниковой сети.	4	4
		Настройка геодезической спутниковой аппаратуры.	2	2
9	Автоматизированные методы съемок	Обработка результатов съемки тахеометром.	4	4
		Работа с ситуацией цифровых инженерно-топографических планов в GeoniCS.	2	2
		Работа с рельефом в GeoniCS.	4	4
		Оформление цифровых топографических планов в NanoCAD GeoniCS.	6	6
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:			136	136

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрено выполнение индивидуальных домашних заданий в 3-м и в 4-м семестрах.

В 3-м семестре предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) «Проектирование вертикальной планировки стройплощадки». Цель работы: научиться разрабатывать проекты вертикальной планировки с использованием ПО NanoCAD GeoniCS. ИДЗ включает следующие задания:

- обработка результатов нивелирования по квадратам;
- составление цифрового топографического плана по результатам нивелирования;
- составление картограммы земляных масс;
- составление ведомости вычисления объемов земляных работ.

Работа оформляется на листах формата А4 в формате .pdf (рис. 1).

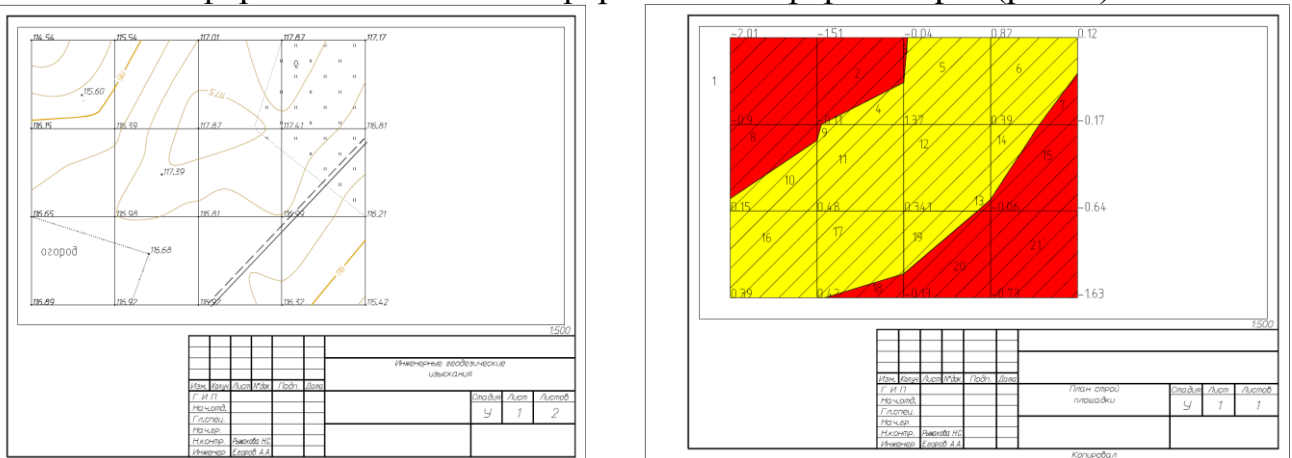


Рис. 1 – Пример оформления ИДЗ

В 4-м семестре предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) «Построение цифрового топографического плана». Цель работы: освоить технологию подготовки создания цифровых инженерно-топографических планов с использованием NanoCAD GeoniCS.

Работа по выполнению ИДЗ состоит из следующих этапов:

- подготовка данных для импорта в NanoCAD GeoniCS;
- создание и работа с ситуацией;
- создание и работа с рельефом;
- оформление и подготовка к печати.

На выполнение ИДЗ выделяется 9 часов индивидуальной работы студента. Результаты работы оформляются на листах в формате .pdf (рис. 2).

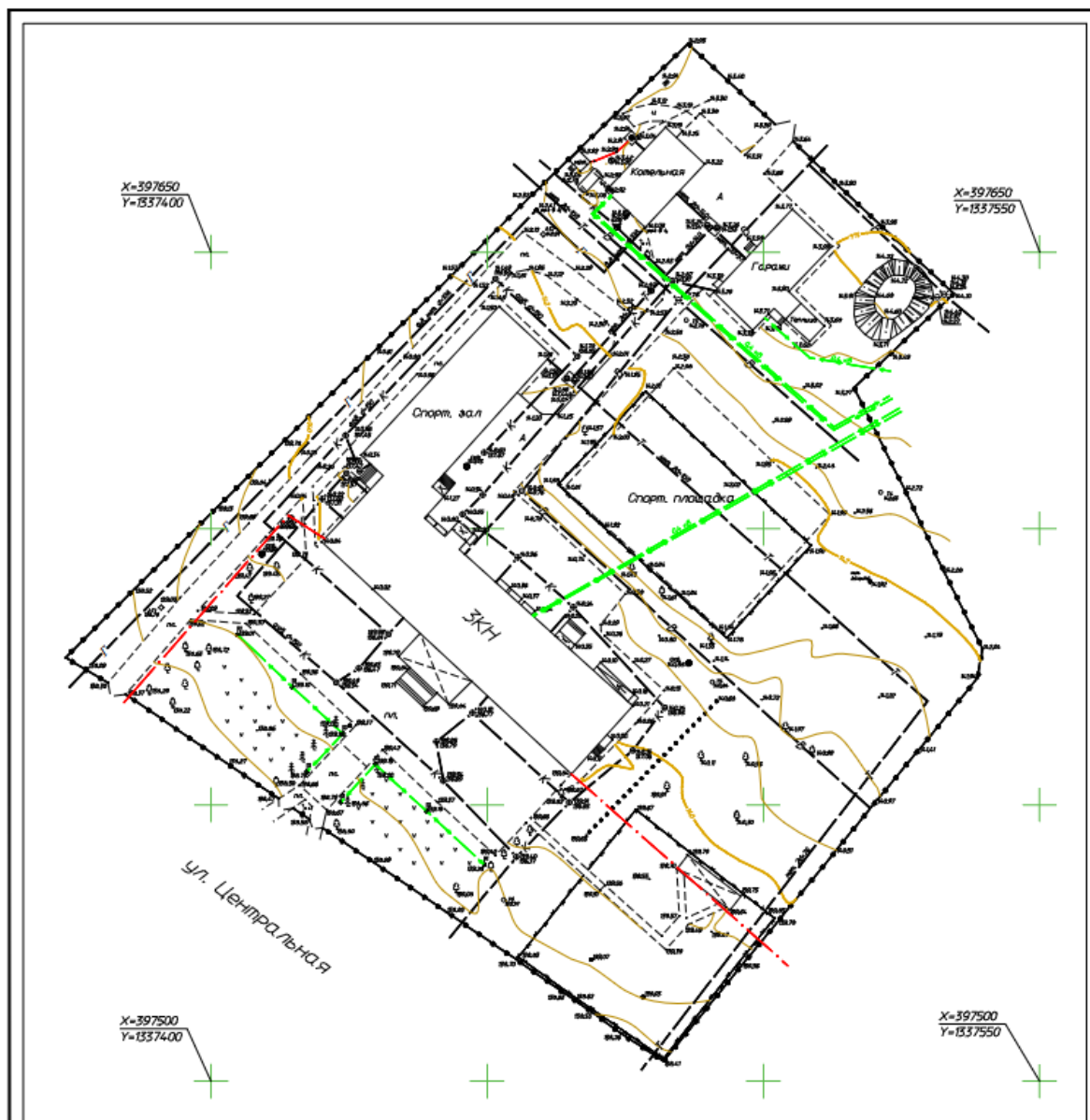


Рис. 2 – Пример выполнения ИДЗ

В процессе выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ОПК-1.** Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.2. Использует действующие нормативные акты в области геодезии	экзамен, защита ИДЗ, собеседование, устный опрос

**2. Компетенция ОПК-2.** Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.1. Применяет основы разработки проектной документации в области прикладной геодезии	экзамен, защита ИДЗ, собеседование, устный опрос

**3. Компетенция ОПК-5.** Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя профессиональные знания.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-5.2. Использует базовые навыки при реализации образовательных программ в сфере геодезии	экзамен, защита ИДЗ, собеседование, устный опрос

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена

#### 1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
1	Общие сведения по геодезии	<p>Предмет геодезии. Научные дисциплины и их задачи. Виды геодезических измерений (ОПК-5).</p> <p>Понятие о формах и размерах Земли: физическая поверхность, уровенная поверхность, геоид, земной эллипсоид, эллипсоид Красовского (ОПК-1).</p> <p>Системы координат, применяемые в геодезии (ОПК-1).</p> <p>Проекция Гаусса-Крюгера (ОПК-2).</p> <p>Метод проекции в геодезии. Понятие о плане, карте, профиле. Различие между планом и картой. Классификация карт по масштабам (ОПК-1).</p> <p>Номенклатура топографических карт и планов (ОПК-2).</p> <p>Что называют масштабом карты (плана). Виды масштабов и работа с ними. Точность масштаба (ОПК-1).</p> <p>Рельеф земной поверхности и его изображение на планах и картах. Основные формы рельефа. Принцип изображения рельефа горизонталями (ОПК-2).</p> <p>Высота сечения рельефа, заложение, уклон и их взаимосвязь. Характерные точки и линии рельефа (ОПК-1).</p> <p>Классификация условных знаков топографических планов и карт (привести примеры условных знаков на каждую классификацию) (ОПК-2).</p> <p>Ориентирование линий на местности. Что значит ориентировать линию. Какие направления в ориентировании берутся за исходные. Углы ориентирования. Дать схемы (ОПК-1).</p> <p>Ориентирование линий на местности. Магнитный и истинный азимуты, связь между ними. Понятие о прямых и обратных азимутах (ОПК-1).</p> <p>Ориентирование линий на местности. Дирекционные углы и</p>

		<p>истинные азимуты, связь между ними (ОПК-1).  Сближение меридианов (ОПК-1).  Дирекционные углы и румбы, связь между ними. Прямые и обратные дирекционные углы (ОПК-1).  Свойства горизонталей. Способы рисовки горизонталей по отметкам точек (ОПК-2).  Решение прямой геодезической задачи (ОПК-5).  Решение обратной геодезической задачи (ОПК-5).</p>
2	Геодезические измерения	<p>Основные виды геодезических измерений. Равноточные и неравноточные измерения. Необходимые и избыточные измерения (ОПК-1).  Классификация теодолитов (ОПК-1).  Теодолит. Его основные части и их назначение (ОПК-1).  Теодолит. Основные оси теодолита и геометрические требования к ним (ОПК-1).  Поверки и юстировки теодолита (ОПК-1).  Установка теодолита в рабочее положение (ОПК-1).  Порядок работы на станции при измерении теодолитом горизонтального угла способом полного приема. Контроль правильности измерения угла (ОПК-2).  Порядок работы на станции при измерении горизонтального угла способом от нуля. Контроль правильности измерения угла (ОПК-2).  Измерение вертикальных углов (углов наклона) (ОПК-1).  Линейные измерения. Приборы для непосредственного и косвенного измерения длин линий (ОПК-1).  Компарирование. Цель компарирования (ОПК-1).  Какие поправки вводят в результате измерения линий стальной лентой. Формулы (ОПК-1).  Основные источники ошибок при измерении длин мерной лентой (ОПК-1).  Дальномеры, их классификация. Принцип измерения длин линий светодальномером (ОПК-1).  Измерение длин линий оптическими дальномерами (ОПК-1).  Нитяной дальномер. Принцип измерения расстояния нитяным дальномером (ОПК-1).</p>

## 2 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
3	Общие сведения о геодезических съемках	<p>Понятие «съемка». Виды съёмок (ОПК-1).  Классификация съёмок (ОПК-1).  Выбор масштаба топографической съемки и высоты сечения рельефа (ОПК-1).  Понятие о цифровых и математических моделях местности (ОПК-2).</p>
		<p>Сущность и цель теодолитной съемки (ОПК-1).  Виды теодолитных ходов (дать схемы) (ОПК-1).  Виды привязок теодолитных ходов к пунктам геодезической опорной сети (дать схемы) (ОПК-1).  Состав полевых работ при проведении теодолитной съемки (ОПК-1).  Способы съемки ситуации местности (дать схемы) (ОПК-1).</p>

		<p>Обработка результатов измерений в замкнутом теодолитном ходе. Контроль этапов вычислений. Дать формулы (ОПК-2).</p> <p>Обработка результатов измерений в разомкнутом теодолитном ходе. Контроль этапов вычислений. Дать формулы (ОПК-2).</p> <p>Порядок построения плана теодолитной съемки (ОПК-2).</p> <p>Способы определения площадей земельных участков (ОПК-5).</p>
		<p>Сущность и виды нивелирования (ОПК-1).</p> <p>Сущность и способы геометрического нивелирования (ОПК-1).</p> <p>Сущность тригонометрического нивелирования (ОПК-1).</p> <p>Влияние кривизны Земли и рефракции на результаты геометрического нивелирования (ОПК-5).</p> <p>Нивелиры и их классификация (ОПК-1).</p> <p>Устройство нивелиров (ОПК-1).</p> <p>1-ая поверка нивелиров (ОПК-1).</p> <p>2-ая поверка нивелиров (ОПК-1).</p> <p>3-ая поверка нивелиров (ОПК-1).</p> <p>Порядок камеральной обработки журнала нивелирования (ОПК-2).</p> <p>Классы нивелирования и формулы допустимых невязок по классам (ОПК-1).</p> <p>Порядок работы на станции при выполнении технического нивелирования (ОПК-1).</p> <p>Порядок работы на станции при выполнении нивелирования IV класса (ОПК-1).</p> <p>Сущность тахеометрической съемки (ОПК-5).</p> <p>Физические основы работы электронных тахеометров (ОПК-1).</p> <p>Поверки электронного тахеометра (ОПК-1).</p> <p>Назовите типы тахеометров (ОПК-1).</p> <p>Виды съемочного обоснования при тахеометрической съемке (ОПК-1).</p> <p>Основные требования к проложению тахеометрических ходов (ОПК-1).</p> <p>Порядок работы на станции (ОПК-1).</p> <p>Тригонометрическое нивелирование (ОПК-1).</p>

### 3 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
4	Общие сведения о геодезических сетях	<p>Понятие о плановых и высотных геодезических сетях (ОПК-1).</p> <p>Основные принципы построения сетей (ОПК-1).</p> <p>Традиционные методы построения плановых геодезических сетей (ОПК-1).</p> <p>Современные методы построения плановых геодезических сетей (ОПК-5).</p> <p>Геодезические сети сгущения и съемочные сети (ОПК-1).</p> <p>Виды и оценка точности сетей сгущения (ОПК-1).</p> <p>Геодезическая основа межевания земель (ОПК-1).</p> <p>Закрепление опорных пунктов на местности (ОПК-1).</p> <p>Проектирование и оценка точности проектов городской</p>

		<p>полигонометрии (ОПК-5). Используемые пункты в городской полигонометрии (ОПК-1). Привязка и координирование ственных знаков (ОПК-1). Привязка полигонометрических ходов к пунктам ГГС (ОПК-1). Приборы и производство угловых и линейных измерений в полигонометрии (ОПК-1). Методика измерения горизонтальных направлений способом круговых приемов (ОПК-1).</p>
5	Элементы теории погрешностей измерений	<p>Общие сведения об измерениях: Прямые и косвенные, Необходимые и избыточные, равноточные и неравноточные. Факторы измерений: равноточные и неравноточные измерения (ОПК-1). Погрешность измерений. Классификация погрешностей измерений (ОПК-1). Свойства случайных погрешностей (ОПК-1). Арифметическая середина. Вероятнейшие ошибки измерений. Оценка точности одного измерения и арифметической середины (ОПК-5). Оценка точности линейных измерений (ОПК-1). Понятие о неравноточных измерениях. Вес (ОПК-1). Оценка точности неравносильных измерений (ОПК-1).</p>
6	Инженерно-геодезические работы	<p>Нивелирование поверхности по квадратам (ОПК-1). Последовательность полевых работ (ОПК-1). Обработка результатов нивелирования по квадратам (ОПК-2). Вычисление отметок пронивелированных точек (ОПК-1). Проектирование горизонтальной площадки (ОПК-2). Последовательность решения данной задачи (ОПК-5). Составление картограммы земляных работ при планировании участка под горизонтальную площадку (ОПК-2).</p>

#### 4 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
7	Геодезические разбивочные работы	<p>В чем заключается сущность разбивочных работ (ОПК-1). Что является геометрической основой проекта (ОПК-2). Порядок выполнения разбивочных работ (ОПК-1). Сущность обратной геодезической задачи. Формулы (ОПК-1). Методы подготовки разбивочных данных. Условия применения методов (ОПК-5). Разбивочный чертеж, его содержание и назначение (ОПК-2). Способы разбивки точек на местности, условия применения способов (ОПК-1). Назначение предрасчетов погрешности положения разбиваемых на местности точек (ОПК-5). От каких факторов зависит погрешность разбиваемых точек (ОПК-1)? Формулы погрешности разбиваемых точек (для одного из способов) (ОПК-1).</p>



		<p>Построение проектного угла: с точностью, равной точности теодолита и с точностью, превышающей точность прибора (ОПК-1).</p> <p>Отложение на местности проектной длины. Введение поправок за компарирование, за температуру и наклон местности (ОПК-1).</p> <p>Вынесение в натуру проектных отметок (ОПК-1).</p> <p>Построение на местности линии и плоскости с проектным уклоном: с помощью нивелира; с помощью теодолита (ОПК-1).</p> <p>Обратная засечка (суть, схема, формулы) (ОПК-5).</p> <p>Что такое генеральный план. Разбивочный чертеж, его содержание и назначение (ОПК-2).</p>
8	Сведения о спутниковых методах измерений в геодезии	<p>Системы координат в спутниковой геодезии (ОПК-1).</p> <p>Основы функционирования спутниковых навигационных систем (ОПК-1).</p> <p>Геометрическая сущность спутникового определения точек (ОПК-1).</p> <p>Основные источники погрешностей спутниковых определений (ОПК-1).</p> <p>Режимы наблюдений (ОПК-1).</p> <p>Основные этапы создания спутниковых сетей (ОПК-1).</p> <p>Виды схем спутниковых геодезических сетей (ОПК-1).</p> <p>Понятие калибровки (ОПК-1).</p> <p>Спутниковое геодезическое оборудование (ОПК-1).</p> <p>Порядок полевых работ (ОПК-1).</p>
9	Автоматизированные методы съемок	<p>Чем достигается быстрота измерений при тахеометрической съемке (ОПК-1)?</p> <p>Способы установки станции (ОПК-1).</p> <p>Виды съемочного обоснования при тахеометрической съемке (ОПК-1).</p> <p>Основные требования к проложению тахеометрических ходов (ОПК-1).</p> <p>Порядок работы на станции (ОПК-1).</p> <p>Создание шаблона импорта геоточек (ОПК-2).</p> <p>Настройка отображения геоточек на чертеже (ОПК-2).</p> <p>Создание укрепленного откоса (ОПК-2).</p> <p>Построение поверхности автоматическим способом (ОПК-5).</p> <p>Создание горизонталей (ОПК-2).</p> <p>Оформление рамки и штампа цифрового топографического плана (ОПК-2).</p>

### 5.3. Типовые контрольные задания для текущего контроля в семестре

Текущий контроль за усвоением материала, умением выполнять геодезические измерения и обрабатывать значения измерений в течение семестров проводится на практических занятиях путем устного опроса со студентами по мере выполнения практических работ.

Устный опрос как контроль знаний студентов осуществляется в виде индивидуальной проверки уровня владения изученным материалом. Студент вызывается по одному, отвечает на вопросы по теме практической работы. По

итогах устного опроса обучающегося, преподаватель аргументированно в соответствии с критериями оценивания выставляет оценку студенту: зачтено, не зачтено.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений в области геодезии
	Знание действующих нормативных актов в области геодезии
	Знание методик выполнения геодезических измерений и производства геодезических съемок, основ разработки проектной документации
	Знание технологий геодезических и картографических работ, программных средств в сфере геодезии
	Полнота ответов на вопросы
	Объем освоенного материала
Умения	Умение использовать действующие нормативные акты в области геодезии
	Умение выбирать подходящую методику измерений, разрабатывать проектную документацию для проведения геодезических измерений
	Умение выполнять геодезические и картографические работы, а также пользоваться программными средствами в сфере геодезии
Навыки	Владение навыками выполнения геодезических работ в соответствии с нормативными требованиями действующих актов
	Владение навыками разработки проектной документации для проведения геодезических измерений
	Владение навыками выполнения топографо-геодезических измерений

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов и определений в области геодезии	Не знает термины и определения в области геодезии	Знает термины и определения в области геодезии, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения в области геодезии	Знает термины и определения в области геодезии, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание действующих нормативных актов в области геодезии	Не знает действующие нормативные акты в области геодезии	Знает действующие нормативные акты в области геодезии, но с	Знает действующие нормативные акты в области геодезии	Знает действующие нормативные акты в области геодезии, свободно ориентируется в них

		трудо ориентируется в них		
Знание методик выполнения геодезических измерений и производства геодезических съемок, основ разработки проектной документации	Не знает методики выполнения геодезических измерений и производство геодезических съемок, основ разработки проектной документации	Знает методики выполнения геодезических измерений и производство геодезических съемок, основ разработки проектной документации, но допускает неточности формулировок	Знает методики выполнения геодезических измерений и производство геодезических съемок, основ разработки проектной документации	Знает методики выполнения геодезических измерений и производство геодезических съемок, основ разработки проектной документации, может самостоятельно находить различия, недостатки и достоинства методов
Знание технологий геодезических и картографических работ, программных средств в сфере геодезии	Не знает технологии геодезических и картографических работ, программные средства в сфере геодезии	Знает технологии геодезических и картографических работ, программные средства в сфере геодезии, но с трудом ориентируется в них	Знает технологии геодезических и картографических работ, программные средства в сфере геодезии	Знает технологии геодезических и картографических работ, программные средства в сфере геодезии, свободно ориентируется в них
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

### Оценка сформированности компетенций по показателю умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение использовать действующие нормативные акты в области геодезии	Не умеет использовать действующие нормативные акты в области геодезии	Умеет использовать действующие нормативные акты в области геодезии, допуская грубые ошибки	Умеет использовать действующие нормативные акты в области геодезии, допуская незначительные ошибки	Умеет использовать действующие нормативные акты в области геодезии, не допуская ошибок
Умение выбирать подходящую методику измерений, разрабатывать проектную документацию для проведения геодезических измерений	Не умеет выбирать подходящую методику измерений, разрабатывать проектную документацию для проведения геодезических измерений	Умеет выбирать подходящую методику измерений, разрабатывать проектную документацию для проведения геодезических измерений, допуская грубые	Умеет выбирать подходящую методику измерений, разрабатывать проектную документацию для проведения геодезических измерений, допуская	Умеет выбирать подходящую методику измерений, разрабатывать проектную документацию для проведения геодезических измерений, не допуская ошибок

		ошибки	незначительные ошибки	
Умение выполнять геодезические и картографические работы, а также пользоваться программными средствами в сфере геодезии	Не умеет выполнять геодезические и картографические работы, а также пользоваться программными средствами в сфере геодезии	Умеет выполнять геодезические и картографические работы, а также пользоваться программными средствами в сфере геодезии, допуская грубые ошибки	Умеет выполнять геодезические и картографические работы, а также пользоваться программными средствами в сфере геодезии, допуская незначительные ошибки	Умеет выполнять геодезические и картографические работы, а также пользоваться программными средствами в сфере геодезии, не допуская ошибок

### Оценка сформированности компетенций по показателю навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками выполнения геодезических работ в соответствии с нормативными требованиями действующих актов	Не владеет навыками выполнения геодезических работ в соответствии с нормативными требованиями действующих актов	Имеет слабые навыки выполнения геодезических работ в соответствии с нормативными требованиями действующих актов	Имеет навыки выполнения геодезических работ в соответствии с нормативными требованиями действующих актов. Допускает ошибки при решении сложных задач	Имеет навыки выполнения геодезических работ в соответствии с нормативными требованиями действующих актов. Не допускает ошибок
Владение навыками разработки проектной документации для проведения геодезических измерений	Не владеет навыками разработки проектной документации для проведения геодезических измерений	Имеет слабые навыки разработки проектной документации для проведения геодезических измерений	Имеет навыки разработки проектной документации для проведения геодезических измерений. Допускает ошибки при решении сложных задач	Имеет навыки разработки проектной документации для проведения геодезических измерений. Не допускает ошибок
Владение навыками выполнения топографо-геодезических измерений	Не владеет навыками выполнения топографо-геодезических измерений	Имеет слабые навыки выполнения топографо-геодезических измерений	Имеет навыки выполнения топографо-геодезических измерений. Допускает ошибки при решении сложных задач	Имеет навыки выполнения топографо-геодезических измерений. Не допускает ошибок

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специальное помещение для проведения	Специализированная мебель,

	лекций	мультимедийное оборудование.
2	Специальное помещение для проведения лабораторных работ - кабинет инженерной геодезии	Специализированная мебель, оптические теодолиты 4Т15П, электронные теодолиты VEGA TEO-5, электронные теодолиты CST BERGER DGT10, нивелир Н-3, нивелиры VEGA L24, нивелиры EFT AL-20, рейки нивелирные 3 м, рейки телескопическая 3 м и 5 м, электронные тахеометры Trimble T5635 и Sokkia SET 630R, геодезическая спутниковая аппаратура EFTM1 GNSS (комплект из двух приемников), контроллер CARLSON MINI, ленты землемерные 30 м, комплекты дополнительного оборудования для геодезических приборов: штативы, призмы, вешки.
3	Специальное помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, мультимедийное оборудование.
4	Помещение для самостоятельной работы - читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 г.
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 г.
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензированный договор № А-2022-56 от 18.08.2022 г.
4	CREDO_DAT (версия 3.1)	Лицензионное соглашение №0389.21706D46.22.01-07
5	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022 г. Лицензия бессрочная
6	nanoCAD GeoniCS	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022 г. Лицензия бессрочная
7	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

### **6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

1. Поклад Г.Г. Геодезия: учебное пособие для вузов/ Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. - М.: Академический Проект, 2007. - 592 с.
2. Поклад Г.Г. Практикум по геодезии: Учебное пособие для вузов / Под ред. Г.Г. Поклада. - 2-е изд. - М.: Академический проект; Гаудеамус, 2012. - 470 с.
3. Авакян В.В. Прикладная геодезия: геодезическое обеспечение строительного производства: Учебное пособие для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Академический проект, 2017. - 588 с.
4. Неумывакин Ю.К., Пермский М.И. Земельно-кадастровые геодезические работы. - М.: КолосС, 2005. - 184 с.
5. Былин И. П., Лисничук С. А. Инженерная геодезия: метод. указания к выполнению расчетно-граф. заданий для студентов направлений бакалавриата 120700, 270800, 120401 / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. гор. кадастра и инженер. изысканий; - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 81 с.
6. Васильев С.А., Лисничук С.А., Прохоров А.В. Проектирование вертикальной планировки стройплощадки: методические указания к выполнению расчетной-графической работы по дисциплине «Геодезия». Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. - 24 с.
7. Былин И.П., Лисничук С.А., Гончаров И.О. Инженерная геодезия: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Прикладная геодезия» для студентов, обучающихся по направлению 120401.65 - Прикладная геодезия. - Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012. - 30 с.
8. Геодезия. Электронный теодолит ТЕО 5: методические указания к выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс] / К.Н. Шумаев [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2017. - 49 с.
9. Руководство по эксплуатации тахеометра электронного Trimble TS635. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://geoinstrukcii.ru/manual/takheometry/trimble?task=document.viewdoc&id=526>.
10. Руководство по эксплуатации безотражательного электронного тахеометра Sokkia серии 30R. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://geoinstrukcii.ru/manual/takheometry/sokkia?task=document.viewdoc&id=500>.
11. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Роскартография. – М.: Недра, 1989. – 286 с.
12. Кувшинов, Н. С. Nanocad Plus 10. Адаптация к учебному процессу : учебное пособие / Н. С. Кувшинов. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 344 с. [Электронный ресурс] <https://e.lanbook.com/book/131711>
13. Полещук Н. Н. П49 Путь к nanoCAD. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. — 365 с.

### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Сайт о геодезии, геодезические приборы: <http://sitegeodesy.com>
2. Электронные образовательные ресурсы НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://ntb.bstu.ru/resource>

3. ЭБС «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru>
4. ЭБС издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com>
5. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: <http://www.consultant.ru>
6. <http://www.rags.ru/gosts/> - Российский архив государственных стандартов, а также строительных норм и правил (СНиП).
7. <https://www.nanocad.ru/products/platforma/learning/?ysclid=m74qbqn3kn809301914> – обучающие материалы платформы nanoCAD