

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан дорожно-транспортного факультета  
Дорожно-транспортный факультет / В.Л. Тюнин /  
26 декабря 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины (модуля)**

«Геодезия»

**Направление подготовки** 21.03.02 Землеустройство и кадастры

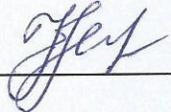
**Профиль** Городской кадастр

**Квалификация выпускника** бакалавр

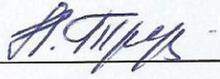
**Нормативный период обучения** 4 года / 4 года и 11 м.

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2023

**Автор программы**  / Ю.С. Нетребина /

**Заведующий кафедрой  
Кадастра недвижимости,  
землеустройства и геодезии**  / Н.И. Трухина /

**Руководитель ОПОП**  / Н.И. Трухина /

Воронеж 2022

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Целями изучения дисциплины являются формирование у студента четкого представления о средствах и методах геодезических работ с применением классических методов и современных способов геодезии.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Задачами дисциплины является получение студентами теоретических знаний о геодезических измерениях и съемках, выполняемых на земной поверхности, и практическими приемами их выполнения, математической обработки, подготовка студентов для самостоятельного выполнения работ при топографо-геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических планов, отводе и инвентаризации земельных участков, перенесении в натуру проектных данных, а также при использовании готовых планово-картографических материалов и другой топографической информации для решения инженерных задач землеустройства и кадастров.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Геодезия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Геодезия» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ОПК-4	знать технологии измерительных работ, требования к представлению результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств измерения
	уметь проводить измерительные работы по принятым технологиям
	владеть техникой полевых и камеральных работ с применением современного оборудования и прикладных программных средств

## **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины «Геодезия» составляет 14 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

**очная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	198	72	72	54
В том числе:				
Лекции	72	18	36	18
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки ( <i>при наличии</i> )	72	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки ( <i>при наличии</i> )	54	18	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	225	81	45	99
Курсовой проект(работа) (есть, нет)	есть	нет	нет	есть
Контрольная работа(есть, нет)	нет	нет	нет	нет
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость час зач. ед.	504	180	144	180
	14	5	4	5

#### **заочная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		3	4	5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	42	14	14	14
В том числе:				
Лекции	12	4	4	4
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки ( <i>при наличии</i> )	18	6	6	6
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки ( <i>при наличии</i> )	12	4	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	435	157	121	157
Курсовой проект(работа) (есть, нет)	есть	нет	нет	есть
Контрольная работа(есть, нет)	нет	нет	нет	нет
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость час зач. ед.	504	180	144	180
	14	5	4	5

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие понятия геодезии	Общие сведения по геодезии, определение положения точек на земной поверхности, системы координат, ориентирование линий, масштабы, планы и карты, рельеф	12	12	10	36	70
2	Геодезические измерения	Геодезические измерения и их точность, угловые измерения, линейные измерения	12	12	10	38	72
3	Геодезические съемки	Общие сведения о съемках, теодолитная съемка, определение площадей, нивелирование, тахеометрическая съемка	12	12	10	38	72
4	Элементы теории погрешностей измерений	Измерения и их погрешности, равноточные измерения, неравноточные измерения, оценка точности	12	12	8	38	70
5	Геодезические работы, выполняемые на больших территориях	Опорные геодезические сети, определение положения дополнительных пунктов, построение сетей сгущения, уравнивание сетей	12	12	8	38	70
6	Современные технологии в геодезии	Спутниковые технологии, автоматизированные методы съемок	12	12	8	37	69
<b>контроль</b>							<b>81</b>
<b>Итого</b>			<b>72</b>	<b>72</b>	<b>54</b>	<b>225</b>	<b>504</b>

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие понятия геодезии	Общие сведения по геодезии, определение положения точек на земной поверхности, системы координат, ориентирование линий, масштабы, планы и карты, рельеф	2	2	2	74	80
2	Геодезические измерения	Геодезические измерения и их точность, угловые измерения, линейные измерения	2	2	2	72	78
3	Геодезические съемки	Общие сведения о съемках, теодолитная съемка, определение площадей, нивелирование, тахеометрическая съемка	2	2	2	72	78
4	Элементы теории погрешностей измерений	Измерения и их погрешности, равноточные измерения, неравноточные измерения, оценка точности	2	4	2	72	80
5	Геодезические работы, выполняемые на больших территориях	Опорные геодезические сети, определение положения дополнительных пунктов, построение сетей сгущения, уравнивание сетей	2	4	2	72	80
6	Современные технологии в геодезии	Спутниковые технологии, автоматизированные методы съемок	2	4	2	73	81
<b>контроль</b>							<b>27</b>
<b>Итого</b>			<b>12</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>433</b>	<b>504</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Определение горизонтальных расстояний с помощью масштабов
2. Определение координат точек по карте
3. Определение ориентирных углов направлений по карте

4. Решение прямой и обратной геодезических задач
5. Решение задач по карте (плану) с горизонталями
6. Устройство технических теодолитов
7. Поверки и юстировки теодолита
8. Измерение горизонтальных углов способом приемов
9. Измерение вертикальных углов. Определение углов наклона
10. Определение расстояний нитяным дальномером. Тригонометрическое нивелирование
11. Устройство нивелиров
12. Поверки нивелиров
13. Определение превышений и высот точек
14. Устройство точных теодолитов ЗТ2КП и ЗТ5КП, их поверки и исследования
15. Измерение горизонтальных направлений способом круговых приемов
16. Прямая геодезическая угловая засечка
17. Обратная геодезическая засечка (задача Потенота)
18. Передача координат с вершины знака на землю
19. Определение координат точек разомкнутого теодолитного хода с координатной привязкой

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения, в 5 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: Составление плана местности участка землепользования \_\_\_\_\_ по результатам тахеометрической съемки»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта: получение студентами теоретических знаний о геодезических измерениях и съемках, выполняемых на земной поверхности, математической обработки, подготовка студентов для самостоятельного выполнения работ при топографо-геодезических работах .

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-4	знать технологии измерительных работ, требования к представлению результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств. измерения	посещение лекционных, лабораторных, практических занятий. Выполненные и сданные ЛР и ПР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проводить измерительные работы по принятым технологиям	посещение лекционных, лабораторных, практических занятий. Выполненные и сданные ЛР и ПР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть техникой полевых и камеральных работ с применением современного оборудования и прикладных программных средств	посещение лекционных, лабораторных, практических занятий. Выполненные и сданные ЛР и ПР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2, 3 семестре для очной формы обучения, 3, 4, 5 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-4	знать технологии измерительных работ, требования к представлению результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств. измерения	Тест, собеседование	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь проводить измерительные работы по принятым технологиям	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

владеть техникой полевых и камеральных работ с применением современного оборудования и прикладных программных средств	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
---	--	--	---	--	------------------

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1. Уровенной поверхностью земли называется:
  - 1) замкнутая физическая поверхность Земли;
  - 2) замкнутая поверхность, образованная непрерывно продолженной под материками поверхностью Мирового океана в спокойном состоянии, в каждой своей точке перпендикулярная к отвесной линии;
  - 3) замкнутая поверхность правильной геометрической формы, наилучшим образом подходящая к геоиду;
  - 4) поверхность относимости, относительно которой определяют положение точек земной поверхности.
2. Геоидом называется:
  - 1) фигура, ограниченная замкнутой поверхностью правильной геометрической формы;
  - 2) фигура, образованная вращением эллипса вокруг его малой полуоси;
  - 3) фигура, ограниченная физической поверхностью Земли;
  - 4) геометрическое тело, ограниченное средней уровенной поверхностью Земли.
3. Фигура земного эллипсоида характеризуется параметрами:
  - 1) средним радиусом земного шара;
  - 2) размерами меридианов и параллелей в различных районах земного шара;
  - 3) положением центра масс в теле Земли;
  - 4) длинами большой и малой полуосей и полярным сжатием.
4. При изучении физической поверхности Земли за поверхность относимости принимают:
  - 1) среднюю поверхность воды Мирового океана в спокойном состоянии;
  - 2) уровенную поверхность Земли;
  - 3) горизонтальную плоскость;
  - 4) поверхность референц-эллипсоида Красовского.
5. Высотой точки физической поверхности Земли называется:
  - 1) кратчайшее расстояние между поверхностями эллипсоида и геоида;
  - 2) длина отвесной линии от уровенной поверхности до поверхности земного эллипсоида;
  - 3) отстояние от точки от уровня моря;
  - 4) расстояние по отвесной линии от уровенной поверхности до точки

физической поверхности Земли.

6. Укажите основные виды условных знаков?

- а) площадные, внемасштабные, линейные, пояснительные;
- б) масштабные, контурные, линейные;
- в) площадные, линейные, условные, пояснительные;
- г) масштабные, линейные, дополнительные, специальные.

7. Назовите фигуру, которая не соответствует представлению о форме Земли

- а) геоид;
- б) сфероид;
- в) планиметр;
- г) эллипсоид.

8. Как называется система абсолютных высот в России?

- а) адмиралтейская;
- б) кронштадтская;
- в) балтийская;
- г) черноморская.

9. Назовите четверть, в которой находится дирекционный угол со значением  $271^{\circ}15'$ ?

- а) I
- б) II
- в) III
- г) IV

10. Определите значение румба, если дирекционный угол направления  $\alpha = 291^{\circ}25'$ .

- а)  $r = 111^{\circ}25'$ ;
- б)  $r = 68^{\circ}35'$ ;
- в)  $r = 21^{\circ}25'$ ;
- г)  $r = 201^{\circ}25'$ .

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. С какой целью при измерениях вертикальных углов каждый раз вычисляют МО?

- 1) для исключения грубых ошибок при измерениях;
- 2) для возможности вычисления вертикального угла по отсчетам при КЛ и КП;
- 3) постоянство МО служит контролем правильности измерения вертикальных углов;
- 4) для выполнения поверки МО вертикального круга.

2. Полная установка теодолита в рабочее положение включает:

- 1) центрирование теодолита над точкой, его горизонтирование и установка зрительной трубы для наблюдений;
- 2) установка теодолита на штативе, центрирование и горизонтирование теодолита;

- 3) центрирование теодолита и выведение пузырька уровня в нульпункт;
- 4) центрирование теодолита, его горизонтирование и выполнение поверок.

3. Центрированием теодолита называют действия, в результате которых:

1) плоскость лимба горизонтального круга устанавливают в горизонтальное положение;

2) центр лимба горизонтального круга совмещают с отвесной линией, проходящей через точку состояния прибора;

3) ось вращения теодолита устанавливают в отвесное положение;

4) ось вращения зрительной трубы устанавливают в горизонтальное положение.

4. Установка зрительной трубы для наблюдений складывается:

1) из установки трубы по глазу и по предмету;

2) из установки трубы по предмету и ее фокусирование;

3) из установки трубы по глазу и устранения параллакса сетки нитей;

4) из установки трубы по предмету и приведения пузырька уровня при зрительной трубе в нульпункт.

5. Программа измерения углов должна предусматривать:

1) использование методики, обеспечивающей высокую производительность труда;

2) простоту и удобство измерений;

3) высокую точность измерений;

4) возможно полное исключение влияния основных приборных погрешностей на точность измерения угла.

6. Рассчитайте значение правого по ходу горизонтального угла, измеренного одним полуприемом, если отсчет на заднюю точку  $a = 38^{\circ} 17'$ , на переднюю  $b = 231^{\circ} 46'$ :

1)  $\beta = 166^{\circ} 31'$

2)  $\beta = 193^{\circ} 29'$

3)  $\beta = 83^{\circ} 15,5'$

4)  $\beta = 135^{\circ} 01,5'$

7. Целью линейных измерений являются определение:

1) горизонтальных проекций расстояний между точками местности;

2) горизонтальных и вертикальных расстояний между точками местности;

3) расстояний между точками местности и углов наклона линий;

4) приращений координат между точками местности.

8. Компарированием мерного прибора называют процесс:

1) многократного измерения прибором одной и той же линии;

2) сравнение длины рабочего мерного прибора с образцовой мерой;

3) измерения длины линии с заранее установленной точностью;

4) измерение одной и той же линии различными мерными приборами.

9. Сущность привязки теодолитных ходов к пунктам геодезической опорной сети состоит:

1) в вычислении плановых и высотных координат точек теодолитных ходов;

2) в определении координат точек теодолитных ходов в единой системе координат;

3) в передаче опорных пунктов плановых координат как минимум на одну из точек теодолитного хода и дирекционного угла на одну или несколько его сторон;

4) в определении положения точек теодолитного хода относительно характерных точек контуров и местных предметов.

10. Съёмка ситуации местности заключается:

1) в измерении длин и горизонтальных углов между сторонами теодолитных ходов;

2) в составлении абриса, на котором показывают взаимное расположение снимаемых объектов;

3) в определении характерных точек контуров и рельефа относительно сторон и вершин теодолитного хода;

4) в определении положения характерных точек контуров и местных предметов относительно вершин и сторон теодолитного хода.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Рассчитайте уклон ската, если  $h = 5$  м, а заложение ската  $d = 250$  м:

1)  $i = 0,020$ ;

2)  $i = 0,050$ ;

3)  $= 1008'$ ;

4)  $i = 0,125$ .

2. Какие горизонтали расположены между точками с отметками 41,2 м и 49,3 м, если  $h = 2,5$  м ?

1) 42,5 м; 45,9 м; 47,5 м;

2) 41,0 м; 43,5 м; 48,5 м;

3) 40,0 м; 42,5 м; 45,0 м; 47,5 м;

4) 42,5 м; 45,0 м; 47,5 м; 50,0 м.

3. Определите по плану отметку точки М, лежащей между горизонталями с отметками 120 м и 121 м, если заложение  $d = 24$  м, а отстояние точки М от старшей горизонтали  $l = 6$  м.

1)  $H_M = 120,25$  м;

2)  $H_M = 121,25$  м;

3)  $H_M = 120,75$  м;

4)  $H_M = 120,20$  м.

4. Рассчитайте значение правого по ходу горизонтального угла, измеренного одним полуприемом, если отсчет на заднюю точку  $a = 380 17'$ , на переднюю  $b = 2310 46'$ :

1)  $\beta = 1660 31'$

2)  $\beta = 1930 29'$

3)  $\beta = 830 15,5'$

4)  $\beta = 1350 01,5'$

5. Определите допустимую абсолютную линейную невязку

тахеометрического хода длиной 560 м, состоящего из 4 сторон:

1)  $f_{\text{абс.дон}} = 0,28\text{ м};$

2)  $f_{\text{абс.дон}} = 0,14\text{ м};$

3)  $f_{\text{абс.дон}} = 1,40\text{ м};$

4)  $f_{\text{абс.дон}} = 0,70\text{ м}.$

6. Определите допустимую высотную невязку в тахеометрическом ходе из 4 сторон, периметр которого  $P = 500\text{ м}$ :

1)  $f_{h\text{дон}} = 10\text{ мм};$

2)  $f_{h\text{дон}} = 20\text{ см};$

3)  $f_{h\text{дон}} = 5\text{ см};$

4)  $f_{h\text{дон}} = 10\text{ см}.$

7. Определите высотную невязку в разомкнутом тахеометрическом ход, если сумма средних превышений в ходе  $\sum h_{cp} = -10,34\text{ м}$ , а отметки начальной и конечной точек хода  $H_{\text{нач}} = 313,12\text{ м}$ ,  $H_{\text{кон}} = 302,70\text{ м}$ .

1)  $f_h = +0,08\text{ м};$

2)  $f_h = +0,22\text{ м};$

3)  $f_h = -0,08\text{ м};$

4)  $f_h = +0,24\text{ м}.$

8. Вычислите исправленное значение горизонтального угла в полигоне из 12 вершин, если измеренное его значение  $\beta_{\text{изм}} = 168^{\circ}24'$ , а фактическая угловая невязка  $f\beta = +2'$ :

1)  $\beta_{\text{испр}} = 168^{\circ}22'00''$

2)  $\beta_{\text{испр}} = 168^{\circ}23'50''$

3)  $\beta_{\text{испр}} = 168^{\circ}24'10''$

4)  $\beta_{\text{испр}} = 168^{\circ}24'17''$

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

1)  $f_{\beta} = -3'$ ;

2)  $f_{\beta} = +3'$ ;

3)  $f_{\beta} = -1,5'$ ;

4)  $f_{\beta} = +7'$ .

10. Определите абсолютную линейную невязку хода  $f_{\text{абс}}$ , если невязки в приращениях координат  $f_x = -0,24\text{ м}$ ,  $f_y = +0,32\text{ м}$ :

1)  $f_{abc} = 0,56м;$

2)  $f_{abc} = 0,08м;$

3)  $f_{abc} = 0,04м;$

4)  $f_{abc} = 0,28м.$

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

##### **Вопросы к экзамену 1 семестр**

1. Предмет и задачи геодезии.
2. Понятие о форме и размерах Земли. Эллипсоид Красовского.
3. Элементы измерений на местности: горизонтальные проложения линий, горизонтальные углы, углы наклона.
4. Уровенная поверхность. Абсолютные и условные высоты точек земной поверхности. Превышения.
5. Понятие о плане, карте, профиле.
6. Единицы измерений, применяемые в геодезии.
7. Масштабы планов и карт. Точность масштаба.
8. Линейный и поперечный масштабы.
9. Топографические условные знаки.
10. Основные формы рельефа местности.
11. Понятие об отображении рельефа на планах и картах с помощью горизонталей. Высота сечения рельефа.
12. Уклон линии. Выражение уклона в тангенсах, процентах и тысячных.
13. Заложение ската. Связь заложения и уклона. График заложений и определение по нему уклона линии.
14. Определение по горизонталям карты (плана): высоты точки, превышения между точками, уклоны линий.
15. Построение на карте линии заданного уклона. Построение профиля по линии, заданной на карте.
16. Выделение границ водосборной площади на карте по горизонталям.
17. Ориентирование линий. Магнитные и истинные азимуты линий. Склонение магнитной стрелки.
18. Дирекционные углы. Румбы. Сближение меридианов. Связь между румбами линий и их дирекционными углами (азимутами).
19. Прямые и обратные дирекционные углы (азимуты) линий. Вычисление горизонтального угла по дирекционным углам его стороны.
20. Системы координат, применяемые в геодезии: (географическая, зональная система плоских прямоугольных координат).
21. Понятие о проекции Гаусса-Крюгера.
22. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов.
23. Приращения координат. Прямая геодезическая задача.
24. Обратная геодезическая задача.

25. Понятие о геодезических измерениях. Мерные приборы. Понятие и съемки местности.
26. Угловые измерения, конструкция угломерного прибора.
27. Понятие об устройстве теодолита Т-30.
28. Лимб, алидада, теодолита, их назначение. Отсчетное устройство теодолита Т-30.
29. Уровни. Ось уровня. Цена деления уровня.
30. Зрительная труба. Визирная ось. Сетка нитей. Увеличение зрительной трубы.
31. Основные поверки технического теодолита Т-30.
32. Нитяной дальномер. Определение расстояний. Точность. Вычисление горизонтальных проложений линии, измеренных нитяным дальномером.
33. Порядок измерения горизонтального угла теодолитом Т-30 на станции: а) полным приемом; б) полуприемом способом «от нуля». Журнал измерений.
34. Измерение линий мерной лентой. Точность измерений.
35. Вычисление горизонтального проложения линии.
36. Определение расстояний, недоступных для непосредственного измерения.

### **Вопросы к экзамену 2 семестр**

1. Теодолитные ходы (полигоны). Закрепление точек.
2. Съемка ситуации при теодолитной съемке (способы съемки, ведение абриса).
3. Уравнивание углов теодолитных ходов (замкнутого и разомкнутого).
4. Вычисление дирекционных углов сторон теодолитных ходов. Контроль.
5. Вычисление и уравнивание приращений координат хода.
6. Абсолютная и относительная линейные невязки.
7. Вычисление координат точек теодолитного хода. Контроль вычислений для замкнутого и разомкнутого ходов.
8. Прямоугольная координатная сетка. Построение. Точность. Контроль. Линейка Дробышева.
9. Накладка точек теодолитного хода по координатам. Контроль. Нанесение ситуации по абрису.
10. Способы определения площадей.
11. Вычисление площади полигона по координатам.
12. Графические способы определения площадей.
13. Определение площадей палетками.
14. Основные сведения об устройстве полярного планиметра.
15. Определение площадей контуров планиметром. Последовательность вычислений, невязки, допустимые невязки, увязка площадей, составление экспликации.
16. Виды нивелирования. Геометрическое нивелирование.
17. Нивелирные знаки, нивелиры, нивелирные рейки.

18. Основные поверки нивелиров.
19. Методика работ на станции при техническом нивелировании.
20. Общие сведения о трассировании линейных сооружений.
21. Техническое нивелирование по пикетажу трассы. Связующие и промежуточные точки (плюсовые, поперечников).
22. Вычислительная обработка журнала нивелирования трассы.
23. Составление продольного профиля трассы.
24. Проектирование трассы автомобильной дороги.
25. Нивелирование поверхности по квадратам (полевые работы).
26. Вычислительная обработка журнала-схемы нивелирования поверхности по квадратам.
27. Составление плана нивелирования поверхности по квадратам.
28. Интерполирование и проведение горизонталей. Способы интерполирования.
29. Понятие о геодезических сетях. Государственная геодезическая сеть (плановая и высотная).
30. Геодезические сети сгущения. Методы и схемы построения.
31. Деление на разряды. Закрепление пунктов.
32. Съёмочные сети.
33. привязка пунктов геодезических сетей.
34. Прямая и обратная засечки.
35. Классификация, устройство и основные поверки оптических теодолитов (класса Т-5), применяемых для построения плановых сетей сгущения.
36. Обработка журналов инженерно-технического нивелирования.
37. Расчет элементов закруглений
38. Расчет пикетажного обозначения главных точек кривой.
39. Построение профиля трассы.
40. Производство нивелирования III класса.
41. Вынос пикетов на кривую.
42. Нивелирование трассы. Методика измерений и виды контроля.
43. Нивелирование поверхности по квадратам.
44. Производство нивелирования IV класса.
45. Поверки нивелиров.
46. Классификация нивелиров.
47. Нивелирные рейки. Установка реек в отвесное положение.
48. Устройство нивелиров Н-3 и Н-3К.
49. Продольное инженерно-техническое нивелирование. Основные этапы полевых работ.
50. Производство нивелирования IV класса.
51. Виды технического нивелирования, область их применения.
52. Разбивка пикетажа и поперечных профилей. Съёмка полосы местности вдоль трассы.
53. Обработка журналов инженерно-технического нивелирования.
54. Понятие об опорных геодезических сетях.

### Вопросы к экзамену 3 семестр

1. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке.
2. Производство тахеометрической съемки.
3. Камеральные работы при тахеометрической съемке.
4. Построение плана тахеометрической съемки.
5. Сущность тахеометрической съемки. Тригонометрическое нивелирование.
6. Сущность тахеометрической съемки. Применяемые приборы.
7. Вертикальный круг теодолита Т-30. Место нуля. Вычисление углов наклона.
8. Съёмочное обоснование тахеометрической съемки. Тахеометрические ходы.
9. Съёмка ситуации и рельефа при тахеометрической съемке. Определение превышений.
10. Определение превышений наклонным лучом визирования ( тригонометрическое нивелирование): а) при прокладке тахеометрических ходов; б) при наборе пикетов.
11. Определение превышений между съёмочной станцией и пикетами способом «горизонтального луча».
12. Обработка журнала тахеометрической съемки.
13. Построение плана тахеометрической съемки .
14. Понятие об электронной тахеометрии.
15. Прямые геодезические угловые засечки
16. Решение прямой геодезической засечки по измеренным углам. Формулы Юнга
17. Решение прямой геодезической засечки по дирекционным углам направлений. Формулы Гаусса.
18. Обратная геодезическая засечка (задача Потенота). Способ Делабра
19. Комбинированная геодезическая засечка
20. Определение обратной засечкой двух точек по двум исходным пунктам. (задача Ганзена)
21. Снесение координат с вершины знака на землю
22. Понятие о геодезических сетях и их классификация.
23. Геодезические сети сгущения и съёмочные сети.
24. Обзор существующих способов построения геодезических сетей.
25. Развитие геодезических сетей методом триангуляции, ее достоинства и недостатки.
26. Метод полигонометрии при создании геодезических: сетей сгущения, ее достоинства и недостатки.
27. Метод трилатерации и область ее применения, ее достоинства и недостатки.
28. Приборы для угловых измерений в сетях сгущения
29. Поверки точных теодолитов
30. Основные исследования точных теодолитов.
31. Измерение горизонтальных углов и направлений

32. Порядок работы на пункте при измерении углов способом круговых приемов
33. Понятия полевых контролей при измерении углов способом круговых приемов
34. Оценка точности измеренных направлений (способ круговых приемов)
35. Понятие центрировки. Элементы приведения центрировки.
36. Понятие редукции. Элементы приведения редукции.
37. Вычисление поправок за центрировку и редукцию
38. Содержание и порядок вычислений триангуляции
39. Предварительное решение треугольников в вычисление триангуляции
40. Приведение измеренных направлений к центрам пунктов
41. Определение положения точек земной поверхности с помощью геодезических спутниковых систем

**Задачи для экзамена и промежуточного контроля знаний  
(1-2 семестры)**

1. Определить длину линии на местности  $D$ , если известна ее длина на плане  $L = \dots \text{см}$  и масштаб плана: .....
2. Вычислить горизонтальное проложение линии, измеренной нитяным дальномером, если  $D = \dots \text{ м}$ , угол наклона  $i = \dots /$
3. Численный масштаб плана ..... Определить его точность.
4. Вычислить приращения  $\Delta X$  и  $\Delta Y$  линии 1-2, горизонтальное проложение которой  $D_{1-2} = \dots \text{ м}$ , а ее дирекционный угол  $\alpha_{1-2} = \dots$
5. Определить прямоугольные координаты точки, заданной на карте.
6. Вычислить горизонтальное проложение линии, если ее приращение известно  $\Delta X = \dots \text{ м}$   $\Delta Y = \dots \text{ м}$
7. Определить географические координаты точки  $A$  на карте: широту  $\varphi_A$  и долготу  $\lambda_A$ .
8. Для определения недоступного расстояния в треугольнике измерена одна сторона)  $a = \dots \text{ м}$  и два угла  $\beta_1 = 20^{\circ}00'$   $\beta_2 = 45^{\circ}00'$ . Вычислить расстояние, лежащее против угла  $\beta_3$ .
9. Определить превышение  $h_{BA}$ , если известны высоты  $H_A$  и  $H_B$ :  
 $H_A = \dots \text{ м}$ ;  $H_B = \dots \text{ м}$ .
10. Вычислить горизонтальное проложение линии  $D_0$ , измеренной лентой, если наклонное расстояние  $D = \dots \text{ м}$ , а угол наклона линии  $\nu = 2^{\circ}30'$ .
11. Определить высоту точки  $B$ , если известны превышение  $h_{BA}$  и высота точки  $H_A = \dots \text{ м}$ ,  $h_{BA} = \dots \text{ м}$ .
13. Определить длину линии на местности /горизонтальное проложение/  $d_0$ , соответствующую .... см на плане. Масштаб плана .....
14. Стороны  $a$  и  $b$  территории фермы, имеющей форму прямоугольника измерены мерной лентой:  $a = \dots \text{ м}$ ,  $b = \dots \text{ м}$ . Вычислить площадь фермы в гектарах.
15. Определить высоты точки  $A$  и  $B$ . Высота сечения рельефа  $h = \dots \text{ м}$ .
17. Определить уклон линии  $AB$ , если известно горизонтальное проложение

линии на плане  $/M \dots/d=...$  см и высоты точек А и В:  $H_A = \dots$  м.  
 $H_B = \dots$  м.

18. Найти горизонтальное проложение и дирекционный угол линии АВ, если известны координаты точек:  $X_A = \dots$  м,  $Y_A = \dots$  м.,  $X_B = \dots$  м.,  $Y_B = \dots$  м.

19. Определить уклон  $i$  линии на плане  $\dots$  см., отметки точек А и В соответственно:  $H_A = \dots$  м.,  $H_B = \dots$  м.

20. Вычислить значение коллимационной ошибки зрительной трубы теодолита Т30, если при визировании на точку получены отсчеты по горизонтальному кругу: КЛ= $\dots$ ; КП= $\dots$ . Определить ее допустимость.

### 3 семестр

1. Вычислите поправку в превышение стороны с  $d = 65,05$  м в тахеометрическом ходе длиной  $L = 1006,59$  м, если высотная невязка хода  $f_h = 0,53$  м.

2. Определите вероятнейшую отметку узловой точки, поправки в ходы и СКП единицы веса по трем вычисленным отметкам из ходов (105,23 м, 105,29 м, 105,20 м), соответственно с числом штативов (17, 5, 23).

3. Можно ли уравнивать приращения в теодолитном ходе, если  $f_{abc} = 0,18$  м длина хода составляет 657,23 м, допустимая относительная погрешность составляет  $1/2000$ .

4. Определите СКП единицы веса на один км нивелирного хода, по известным невязкам в трёх смежных замкнутых полигонах (0,15 мм, -0,59 мм, 0,06 мм) и их соответственным периметрам (5,6 км, 1,5 км, 2,9 км).

5. Подлежит ли уравниванию нивелирный ход 1 класса, если его невязка 0,59 мм, а длина 796 м.

6. Какова СКП единицы веса в нивелирном ходе из 26 штативов с невязкой 0,026 м.

7. Рассчитайте превышение между точками тахеометрического хода, если дальномерное расстояние равно 68,9 м, угол наклона равен  $5^\circ 18'$  высота прибора 1,53 м и высота визирования  $V = 2,17$  м.

8. Рассчитайте вероятнейшую отметку узловой точки, если вычислены отметки из трёх ходов (122,16 м, 122,24 м, 122,37 м) с числом штативов в ходах (10, 20, 22).

9. Нивелирование осуществлялось нивелиром 2Н10КЛ и шашечными рейками. В ходе получена невязка 1,5 мм при длине хода 3,2 км. Можно ли считать такой ход ходом нивелирования 1 класса.

10. Допустима ли невязка 5,6 мм в нивелирном ходе 2 класса длиной 3 км.

11. Определите СКП единицы веса на 1 км нивелирного хода, по известным невязкам в трёх смежных замкнутых полигонах (2,9 мм, -0,5 мм, 1,8 мм) с количеством штативов в каждом (26, 56, 14).

12. Определите СКП нивелирования на 1 км хода, если известна его невязка (17,8 мм) и длина (4,6 км).

13. Между пунктами тахеометрического хода определено расстояние 128,6 м

при помощи нитяного дальномера, угол наклона линии составляет  $2^{\circ}56'$ ,  $I = 1.49\text{м}$ ,  $V = 3.00\text{м}$ . Нужен ли ввод поправки за угол наклона

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится устно по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается 1 баллом, задача оценивается в 2 балла (1 балл верное решение и 1 балл за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 3 балла

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 4 балла.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 5 баллов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие понятия геодезии	ОПК-4	Тест, защита лабораторных и практических работ, требования к курсовому проекту, собеседование
2	Геодезические измерения	ОПК-4	Тест, защита лабораторных и практических работ, требования к курсовому проекту, собеседование
3	Геодезические съемки	ОПК-4	Тест, защита лабораторных и практических работ, требования к курсовому проекту, собеседование
4	Элементы теории погрешностей измерений	ОПК-4	Тест, защита лабораторных и практических работ, требования к курсовому проекту, собеседование
5	Геодезические работы, выполняемые на больших территориях	ОПК-4	Тест, защита лабораторных и практических работ, требования к курсовому проекту, собеседование

			проекту, собеседование
6	Современные технологии в геодезии	ОПК-4	Тест, защита лабораторных и практических работ, требования к курсовому проекту, собеседование

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Акинъшин С.И. Геодезия : учебное пособие / Акинъшин С.И.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-4497-1103-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/108289.html>

2. Поклад, Геннадий Гаврилович. Геодезия [Текст] : учеб. пособие : рек. УМО. - М. : Академический проект : Парадигма, 2011 (Ульяновск : ОАО "Обл. тип. "Печатный двор", 2011). - 537 с.

3. Практикум по геодезии [Текст] : учеб. пособие : рек. УМО / под ред. Г. Г. Поклада ; Воронеж. гос. аграрный ун-т им. К. Д. Глинки. - М. : Академический проект : Трикта, 2011 (Ульяновск : ОАО "Обл. тип. "Печатный двор", 2010). - 485 с.

4. Кошкина, Л. Б. Геодезия : учебно-методическое пособие / Л. Б.

Кошкина. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-398-02496-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/239798>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Office Word 2013/2007
2. Microsoft Office Excel 2013/2007
3. Microsoft Office Power Point 2013/2007
4. ABBYY FineReader 9.0
5. AutoCAD
6. 3ds\_Max

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Географический интернет-портал

<https://geniusterra.ru/>

География

<https://geographyofrussia.com/>

Геологическая библиотека

<http://www.geokniga.org/>

Геология. Энциклопедия для всех

<http://www.allgeology.ru/>

Институт природообустройства имени Костякова

Адрес ресурса: <http://ieek.timacad.ru/>

Министерство природных ресурсов и экологии РФ

Адрес ресурса: <http://www.mnr.gov.ru/>

Росприроднадзор

Адрес ресурса: <https://rpn.gov.ru/>

Природа России

Адрес ресурса: <http://www.priroda.ru/>

<https://rosreestr.ru/site/>

<https://www.pbprog.ru/>

<http://gis-lab.info>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тахеометры Trimble 3305 DR, Sokkia SET 330RK3-33, нивелиры 3Н5м, Н-3, цифровой нивелир DINI 12, теодолиты Т2, 2Т5К, 2Т30П, нивелирные рейки РН-05, РН-3, телескопическая рейка ТН-14, мерные ленты, рулетки, инварные проволоки, интерактивная доска с проектором SMART Board SB480iv2.

Компьютерный класс с программным обеспечением Microsoft Office, AutoCad, АСТ-тестирование.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Геодезия» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков обработки геодезических измерений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к

	<p>ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом, экзаменом, экзаменом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	-------------------------------	---