

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета \_\_\_\_\_ Панфилов Д.В.  
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Геодезия»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Проектирование зданий и сооружений

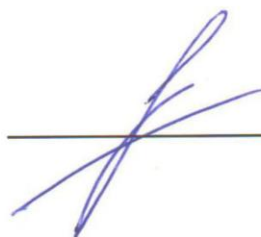
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2018


Автор программы

 \_\_\_\_\_ /Т.Б. Харитонов/

Заведующий кафедрой  
Кадастра недвижимости,  
землеустройства и геодезии

 \_\_\_\_\_ /В.Н. Барин/

Руководитель ОПОП

 \_\_\_\_\_ /Т.В. Макарова/

Воронеж 2021

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Цели дисциплины:** формирование базы знаний, умений и навыков в подготовке бакалавра по использованию геодезических приборов, приёмов и методов в профессиональной деятельности при топогеодезических изысканиях, проектировании зданий и сооружений, планировки и застройки населённых мест.

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

– изучение основных методов геодезических измерений, теории и технологии топогеодезических изысканий зданий и сооружений, геодезической подготовки проекта и выноса проекта в натуру;

– выработка практических умений и приобретение навыков в решении геодезических задач, работе с геодезическими приборами и производстве полевых поверок с ними, выполнении топографических съёмок местности для целей строительства, построении планов местности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина «Геодезия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

Студент, приступая к изучению дисциплины должен обладать знаниями, умениями и навыками в области школьного курса:

география: типы и виды карт, картографические знаки и их применение, географические координаты, масштабы, современное использование карт;

астрономия: Земля – планета Солнечной системы, форма и размеры;

математика: тригонометрические функции, системы координат, решение треугольников, теория вероятности и математическая статистика;

геометрия: плоские геометрические фигуры (треугольники, четырёхугольники, круг) и их свойства, геометрические построения, угловые и линейные измерения, вычисление площадей плоских фигур;

физика: отражение и преломление света, ход лучей в линзах;

информатика: понятие о цифровой модели местности.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

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

ОПК-5 – способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ОПК-5	<p>знать системы координат, принятые в геодезии;  порядок создания и использования опорных геодезических сетей;  геодезические приборы и правила работы с ними;  теоретические основы выполнения геодезических работ при съёмке участков местности;  методику производства геодезических измерений, способы обработки материалов геодезических съёмок;  организацию и производство геодезических работ при изысканиях зданий и сооружений, геодезической подготовке проекта и выносе проекта в натуру.</p> <p>уметь производить основные топографические съёмки местности в интересах проектирования и строительства зданий и сооружений;  выполнять геодезические измерения на местности и оценивать их точность;  определять координаты и отметки точек по результатам полевых измерений;  выполнять построение и оформление плана местности и продольного профиля трассы инженерного сооружения;  выполнять плановую и высотную геодезическую разбивку.</p> <p>владеть методами решения задач по планам и картам;  навыками работы с геодезическими приборами, производства полевых поверок и ведения полевой документации.</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоёмкость дисциплины «Геодезия» составляет 3 зачётные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачет	+	+			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
<b>Тема 1. Основы геодезии</b>			<b>6</b>		<b>2</b>	<b>16</b>	<b>24</b>
1.	Общие сведения о геодезии	Введение. Предмет, задачи, содержание и значение геодезии в строительстве. Понятие о фигуре Земли. Метод проекций в геодезии. Системы координат и высот в геодезии Ориентирование линий на местности. Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости.	2			2	4
2.	Геодезические планы, карты и профили	Изображение земной поверхности на плоскости. Планы, карты, профили. Масштабы и их точность. Номенклатура карт и планов. Условные знаки планов и карт. Рельеф местности и его изображение на картах и планах. Решение задач по топографическим картам и планам.	2		2	12	16
3.	Геодезические измерения и их точность	Процессы производства геодезических работ. Элементы геодезических измерений. Единицы измерений, применяемые в геодезии. Понятие о погрешностях геодезических измерений.	2			2	4
<b>Тема 2. Производство геодезических измерений</b>			<b>3</b>		<b>8</b>	<b>12</b>	<b>23</b>

4.	Угловые и линейные измерения	Принципы измерения углов и схема устройства угломерного прибора. Классификация теодолитов. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Место нуля вертикального круга. Устройство, полевые поверки и юстировки технических теодолитов. Подготовка линий к измерению. Приборы для измерения линий на местности. Измерение линий мерными лентами и оптическими дальномерами. Горизонтальное проложение.	2		4	6	12
5.	Нивелирование	Сущность и методы измерения превышений. Геометрическое нивелирование. Тригонометрическое нивелирование. Устройство, полевые поверки и юстировки нивелиров.	1		4	6	11
<b>Тема 3. Геодезические съемки местности</b>			<b>6</b>		<b>4</b>	<b>36</b>	<b>46</b>
6.	Понятие о государственных геодезических сетях	Общие сведения о геодезических сетях. Плано-вые и высотные государственные геодезические сети. Знаки для закрепления геодезических сетей. Каталоги координат.	1			2	3
7.	Плановое и высотное съёмочное обоснование	Виды планового съёмочного обоснования. Полевые работы при прокладке теодолитных ходов. Вычислительная обработка результатов измерений при прокладке теодолитных ходов. Составление ведомости координат. Нивелирование IV класса. Техническое нивелирование. Привязка пунктов высотного съёмочного обоснования к опорной геодезической сети.	3		4	6	13
8.	Сведения о топографических съёмках местности	Съёмка местности и её виды. Классификация съёмок. Способы съёмки ситуации и рельефа местности. Теодолитная съёмка. Тахеометрическая съёмка. Нивелирование поверхности.	2			28	30
<b>Тема 4. Специальные геодезические работы</b>			<b>3</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>15</b>
9.	Геодезические работы на строительной площадке	Этапы геодезических работ при строительстве сооружений. Составление проекта вертикальной планировки строительной площадки. Геодезическая подготовка данных для выноса проекта в натуру. Строительная координатная сетка.	1			2	3
10.	Геодезические разбивочные работы	Элементы геодезических разбивочных работ. Перенесение проектных отметок на рабочие горизонты. Способы плановой и высотной разбивки точек и осей сооружений. Способы детальной разбивки закруглений.	2		4	6	12
<b>Итого</b>			<b>18</b>		<b>18</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

## 5.2. Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

## 5.3 Перечень лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	2	<b>Решение задач по топографическим планам и картам.</b> Определение координат и высот точек. Расчёт и построение графика заложений. Определение уклона и крутизны ската. Проектирование трассы с заданным уклоном. Построение по горизонталям профиля местности. Определение границы водосборной площади.	2

2.	4	<b>Устройство и поверки технических теодолитов, измерение углов.</b> Устройство и установка теодолита на станции. Производство отсчётов по горизонтальному и вертикальному кругам. Поверки и юстировки технического теодолита. Измерение горизонтальных и вертикальных углов.	4
3.	5	<b>Устройство и поверки нивелиров.</b> Устройство и установка нивелира на станции. Производство отсчётов по рейке и измерение расстояний нитяным дальномером. Определение превышений и отметок точек. Поверки и юстировки нивелира	4
4.	7	<b>Вычислительная обработка теодолитного хода.</b> Увязка горизонтальных углов. Вычисление дирекционных углов и румбов. Вычисление и увязка приращений координат. Вычисление координат. Составление ведомости координат.	4
5.	10	<b>Плановые и высотные разбивки линий, углов и точек.</b> Разбивка линий заданной длины, заданных направлений. Разбивка проектного угла. Разбивка отметки точки. Передача отметки по вертикали.	4

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовые проекты и контрольные работы учебным планом не предусмотрены

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Компетенции	Дескриптор компетенции, показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
ОПК-5	знает системы координат, принятые в геодезии; порядок создания и использования опорных геодезических сетей; геодезические приборы и правила работы с ними; теоретические основы выполнения геодезических работ при съёмке участков местности; методику производства геодезических измерений, способы обработки материалов геодезических съёмок; организацию и производство геодезических работ при изысканиях зданий и сооружений, геодезической подготовке проекта и выносе проекта в натуру.	-	-	-	+	+	-

умеет производить основные топографические съёмки местности в интересах проектирования и строительства зданий и сооружений; выполнять геодезические измерения на местности и оценивать их точность; определять координаты и отметки точек по результатам полевых измерений; выполнять построение и оформление плана местности и продольного профиля трассы инженерного сооружения; выполнять плановую и высотную геодезическую разбивку.	+	-	-	+	+	-
владеет методами решения задач по планам и картам; навыками работы с геодезическими приборами, производства полевых поверок и ведения полевой документации.	+	-	-	+	+	-

### 7.1.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Оценка	Критерий оценивания
ОПК-5	знать системы координат, принятые в геодезии; порядок создания и использования опорных геодезических сетей; геодезические приборы и правила работы с ними; теоретические основы выполнения геодезических работ при съёмке участков местности; методику производства геодезических измерений, способы обработки материалов геодезических съёмок; организацию и производство геодезических работ при изысканиях зданий и сооружений, геодезической подготовке проекта и выносе проекта в натуру.	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Выполненные ЛР, РГР на оценки «отлично».
	уметь производить основные топографические съёмки местности в интересах проектирования и строительства зданий и сооружений; выполнять геодезические измерения на местности и оценивать их точность; определять координаты и отметки точек по результатам полевых измерений; выполнять построение и оформление плана местности и продольного профиля трассы инженерного сооружения; выполнять плановую и вы-		

Компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Оценка	Критерий оценивания
	<p>сотную геодезическую разбивку.</p> <p>владеть методами решения задач по планам и картам; навыками работы с геодезическими приборами, производства полевых поверок и ведения полевой документации.</p>		
ОПК-5	<p>знать системы координат, принятые в геодезии; порядок создания и использования опорных геодезических сетей; геодезические приборы и правила работы с ними; теоретические основы выполнения геодезических работ при съёмке участков местности; методику производства геодезических измерений, способы обработки материалов геодезических съёмок; организацию и производство геодезических работ при изысканиях зданий и сооружений, геодезической подготовке проекта и выносе проекта в натуру.</p> <p>уметь производить основные топографические съёмки местности в интересах проектирования и строительства зданий и сооружений; выполнять геодезические измерения на местности и оценивать их точность; определять координаты и отметки точек по результатам полевых измерений; выполнять построение и оформление плана местности и продольного профиля трассы инженерного сооружения; выполнять плановую и высотную геодезическую разбивку.</p> <p>владеть методами решения задач по планам и картам; навыками работы с геодезическими приборами, производства полевых поверок и ведения полевой документации.</p>	хорошо	<p>Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Выполненные ЛР, РГР на оценки «хорошо».</p>
ОПК-5	<p>знать системы координат, принятые в геодезии; порядок создания и использования опорных геодезических сетей; геодезические приборы и правила работы с ними; теоретические основы выполнения геодезических работ при съёмке участков местности; методику производства геодезических измерений, способы обработки материалов геодезических съёмок; организацию и производство геодезических работ при изысканиях зданий и сооружений, геодезической подготовке проекта и выносе проекта в натуру.</p> <p>уметь производить основные топографические съёмки местности в интересах проектирования и строительства зданий и сооружений; выполнять геодезические измерения на местности и оценивать их точность; определять координаты и отметки точек по результатам полевых измерений; выполнять построение и оформление плана местности и продольного профиля трассы инженерного сооружения; выполнять плановую и вы-</p>	удовлетворительно	<p>Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Удовлетворительные выполненные ЛР, РГР.</p>



Компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Оценка	Критерий оценивания
	<p>сотную геодезическую разбивку.</p> <p>владеть методами решения задач по планам и картам; навыками работы с геодезическими приборами, производства полевых поверок и ведения полевой документации.</p>		
ОПК-5	<p>знать системы координат, принятые в геодезии; порядок создания и использования опорных геодезических сетей; геодезические приборы и правила работы с ними; теоретические основы выполнения геодезических работ при съёмке участков местности; методику производства геодезических измерений, способы обработки материалов геодезических съёмок; организацию и производство геодезических работ при изысканиях зданий и сооружений, геодезической подготовке проекта и выносе проекта в натуру.</p> <p>уметь производить основные топографические съёмки местности в интересах проектирования и строительства зданий и сооружений; выполнять геодезические измерения на местности и оценивать их точность; определять координаты и отметки точек по результатам полевых измерений; выполнять построение и оформление плана местности и продольного профиля трассы инженерного сооружения; выполнять плановую и высотную геодезическую разбивку.</p> <p>владеть методами решения задач по планам и картам; навыками работы с геодезическими приборами, производства полевых поверок и ведения полевой документации.</p>	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Неудовлетворительно выполненные ЛР, РГР.
ОПК-5	<p>знать системы координат, принятые в геодезии; порядок создания и использования опорных геодезических сетей; геодезические приборы и правила работы с ними; теоретические основы выполнения геодезических работ при съёмке участков местности; методику производства геодезических измерений, способы обработки материалов геодезических съёмок; организацию и производство геодезических работ при изысканиях зданий и сооружений, геодезической подготовке проекта и выносе проекта в натуру.</p> <p>уметь производить основные топографические съёмки местности в интересах проектирования и строительства зданий и сооружений; выполнять геодезические измерения на местности и оценивать их точность; определять координаты и отметки точек по результатам полевых измерений; выполнять построение и оформление плана местности и продольного профиля трассы инженерного сооружения; выполнять плановую и вы-</p>	не аттестован	Непосещение лекционных и лабораторных занятий. Невыполненные ЛР, РГР.

Компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Оценка	Критерий оценивания
	сотную геодезическую разбивку.		
	владеть методами решения задач по планам и картам; навыками работы с геодезическими приборами, производства полевых поверок и ведения полевой документации.		

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двух-бальной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Оценка	Критерий оценивания
ОПК-5	знать системы координат, принятые в геодезии; порядок создания и использования опорных геодезических сетей; геодезические приборы и правила работы с ними; теоретические основы выполнения геодезических работ при съёмке участков местности; методику производства геодезических измерений, способы обработки материалов геодезических съёмок; организацию и производство геодезических работ при изысканиях зданий и сооружений, геодезической подготовке проекта и выносе проекта в натуру.	зачтено	<p>1. Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p> <p>3. Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>
	уметь производить основные топографические съёмки местности в интересах проектирования и строительства зданий и сооружений; выполнять геодезические измерения на местности и оценивать их точность; определять координаты и отметки точек по результатам полевых измерений; выполнять построение и оформление плана местности и продольного профиля трассы инженерного сооружения; выполнять плановую и высотную геодезическую разбивку.		
	владеть методами решения задач по планам и картам; навыками работы с геодезическими приборами, производства полевых поверок и ведения полевой документации.		
ОПК-5	знать системы координат, принятые в геодезии; порядок создания и использования опорных геодезических сетей; геодезические приборы и правила работы с ними; теоретические основы выполнения геодезических работ при съёмке участков местности; методику производства геодезических измерений, способы обработки материалов геодезических съёмок; организацию	не зачтено	<p>1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не</p>

Дескриптор компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Оценка	Критерий оценивания
	и производство геодезических работ при изысканиях зданий и сооружений, геодезической подготовке проекта и выносе проекта в натуру.		выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
	уметь производить основные топографические съёмки местности в интересах проектирования и строительства зданий и сооружений; выполнять геодезические измерения на местности и оценивать их точность; определять координаты и отметки точек по результатам полевых измерений; выполнять построение и оформление плана местности и продольного профиля трассы инженерного сооружения; выполнять плановую и высотную геодезическую разбивку.		
	владеть методами решения задач по планам и картам; навыками работы с геодезическими приборами, производства полевых поверок и ведения полевой документации.		

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

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на всех видах аудиторных занятий: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в ходе защиты отчётов по лабораторным работам, в виде проверки домашних расчётно-графических работ, в виде тестирования по отдельным темам.

Все виды текущего контроля успеваемости студентов допускается проводить по рейтинговой системе.

#### Оценка видов занятий по рейтинговой системе

№ п/п	Вид занятий	Баллы
1	Посещение лекций (конспект)	9x5=45
2	Тесты текущего контроля по теоретическому материалу	155
3	Реферат	100
4	Выполнение и защита домашних расчётно-графических работ	400
5	Зачёт	200
	Максимальное количество баллов	900

*Итоговый контроль* изучения дисциплины осуществляется на зачёте.

В зачёт включены вопросы, как по теоретическому материалу, так и по лабораторному практикуму. Зачёт проводится в тестовой форме (на бумаге или в электронном виде).

#### 7.3.1 Перечень расчётно-графических работ

Расчётно-графические работы выполняются в ходе самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя.

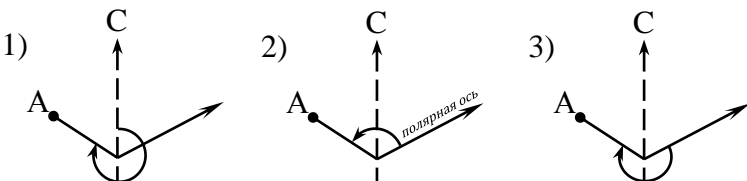
Варианты заданий на расчётно-графические работы выдаются каждому студенту индивидуально.

1. Расчётно-графическая работа №1: «Работа с топографической картой».
2. Расчётно-графическая работа №2: «Составление плана части землепользования по результатам теодолитной съёмки».
3. Расчётно-графическая работа №3: «Построение топографического плана участка местности по данным нивелирования поверхности и составление проекта вертикальной планировки».

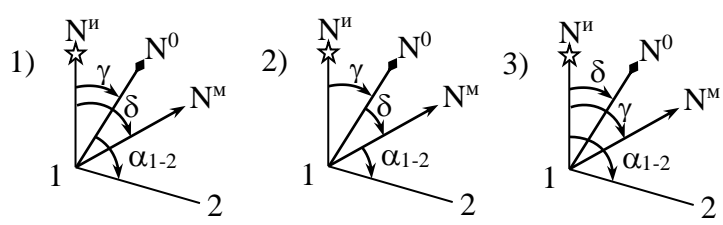
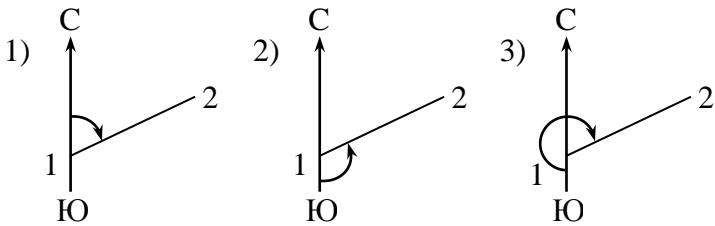
### 7.3.2 Перечень тестов с вопросами текущего контроля

Тест № 1  
промежуточного контроля знаний по дисциплине «Геодезия»  
**Фигура и размеры Земли. Системы координат в геодезии**

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	2	3
1.	Чему равен радиус (в км) Земли, принятой за шар, и её периметр (в км) по экватору?	1. 6371; 12742 2. 12742; 40010 3. 6371; 40010
2.	Чему равна долгота точки (в градусах), находящейся на Гринвичском меридиане?	1. 90 2. 0 3. 180
3.	Чему равна широта точки (в градусах), находящейся на полюсе и экваторе?	1. 90; 0 2. 0; 90 3. 180; 180
4.	Какие линии приняты за оси в зональной системе координат? 1. Меридиан и параллель, проходящие через рассматриваемую точку 2. Меридиан, проходящий через рассматриваемую точку. Экватор 3. Меридиан, проходящий через середину зоны. Экватор	1. 2 2. 1 3. 3
5.	В какой зоне находится точка с долготой 42 <sup>0</sup> 30'?	1. 6 2. 7 3. 8
6.	Чему равно значение ординаты, обозначенной на карте цифрой 5372 км?	1. -128 2. 372 3. 5372
7.	По какому выражению определяется относительная погрешность в расстояниях при переходе с шаровой уровенной поверхности на плоскую?	1. $d^2/2R$ 2. $d^2/3R^2$ 3. $d^2/3R$
8.	Какая система прямоугольных координат принята в геодезии?	

9.	Какой угол называется полярным углом на точку А? 	1. 3 2. 1 3. 2
10.	10. В каком углу нужно взять начало условных координат, чтобы избежать отрицательных значений их?	1. ЮЗ 2. СЗ 3. ЮВ

Тест № 2  
промежуточного контроля знаний по дисциплине «Геодезия»  
**Ориентирование линий**

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	2	3
1.	Чем оценивается направление линии на местности?	1. Вертикальным углом 2. Горизонтальным углом 3. Длиной линии
2.	Укажите углы: $\gamma$ - сближения меридианов, $\delta$ - склонения магнитной стрелки, $\alpha$ - дирекционный стороны 1-2. 	1. 2 2. 1 3. 3
3.	Какая формула выражает связь между прямым и обратным азимутами?	1. $A_{обр} = A_{пр} - 180^0 + \beta$ 2. $A_{обр} = A_{пр} + 180^0 + \gamma$ 3. $A_{обр} = A_{пр} + \gamma$
4.	По какой формуле находится дирекционный угол, последующей стороны при правых углах?	1. $\alpha_n = \alpha_{n-1} - 180^0 + \beta$ 2. $\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^0 - \beta$ 3. $\alpha_n = \alpha_{n-1} + 90^0 - \beta$
5.	Укажите румб стороны 1-2. 	1. 1; 2 2. 3 3. 1; 3
6.	Дирекционные углы $\alpha_{1.2}=50^0$ , $\alpha_{2.3}=300^0$ . Укажите правый внутренний угол.	1. $350^0$ 2. $250^0$ 3. $290^0$
7.	Магнитный азимут $129^000'$ , склонение магнитной стрелки западное $4^030'$ . Укажите истинный азимут.	1. $133^030'$ 2. $124^030'$ 3. $120^000'$

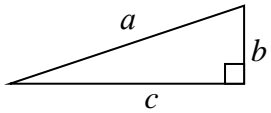
8.	Дирекционный угол обратного направления $147^\circ$ . Укажите румб прямого направления.	1. СЗ - $57^0$ 2. ЮВ - $33^0$ 3. СЗ - $33^0$
9.	Румб прямого направления линии ЮЗ: $59^\circ$ . Укажите дирекционный угол обратного направления.	1. $59^0$ 2. $239^0$ 3. $31^0$
10.	Румб обратного направления СЗ: $49^\circ$ . Укажите дирекционный угол прямого направления.	1. $49^0$ 2. $311^0$ 3. $131^0$

Тест № 3  
промежуточного контроля знаний по дисциплине «Геодезия»  
**Прямая и обратная геодезические задачи**

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	2	3
1.	В какой последовательности вычисляется значение абсциссы $X_n$ ?	1. $X_n = X_{n-1} + \Delta X_n$ $\Delta X_n = d \cos \alpha$ $d = \alpha_{n-1} + 180^0 - \beta$ 2. $\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^0 - \beta$ $\Delta X_n = d \cos \alpha$ $X_n = X_{n-1} + \Delta X_n$ 3. $\Delta X_n = d \cos \alpha$ $d = \alpha_{n-1} + 180^0 - \beta$ $X_n = X_{n-1} + \Delta X_n$
2.	Укажите формулу для правых внутренних углов.	1. $\alpha_n = \alpha_{n-1} - 180^0 + \beta$ 2. $\alpha_n = \alpha_{n-1} - 180^0 - \beta$ 3. $\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^0 - \beta$
3.	Укажите правильную формулу для определения дирекционного угла.	1. $\alpha = \arctg[(X_{\text{кон}} - X_{\text{нач}}) / (Y_{\text{нач}} - Y_{\text{кон}})]$ 2. $\alpha = \arctg[(Y_{\text{кон}} - Y_{\text{нач}}) / (X_{\text{кон}} - X_{\text{нач}})]$ 3. $\alpha = \text{ctg}[(Y_{\text{кон}} - Y_{\text{нач}}) / (X_{\text{кон}} - X_{\text{нач}})]$
4.	Зная координаты двух точек, по какой формуле проще определить горизонтальное приложение между ними?	1. $d = \Delta X / \sin \alpha$ 2. $d = \Delta Y / \cos \alpha$ 3. $d = \sqrt{(\Delta X)^2 + (\Delta Y)^2}$
5.	$X_1 = -20, X_2 = +80; Y_1 = -60, Y_2 = +40$ . Укажите значение $\text{tg}$ .	1. -1 2. $-(1/3)$ 3. +1
6.	$f_x = -0,40; f_y = +0,30$ . Вычислите абсолютную невязку.	1. 0,30 2. 0,40 3. 0,50
7.	Укажите относительную невязку в периметре полигона равном 350 м, если абсолютная невязка 0,67 м.	1. 1:5000 2. 1:500 3. 0,005

8.	Сторона $d = 200$ м, дирекционный угол $\alpha = 135^\circ$ . Вычислите $\Delta X$ , $\Delta Y$ .	1. $-0,71, +0,71$ 2. $-1,42, -1,42$ 3. $-1,42, +1,42$
9.	Какова допускаемая невязка в горизонтальных углах, измеряемых теодолитом 2Т30?	1. $2m_B$ 2. $1/5m_B$ 3. $m_B$
10.	$X = -10,50, Y = -60; X_1 = -150,80, Y_1 = -205,40$ . Укажите значение $X_2, Y_2$ .	1. $+161,20; -250,40$ 2. $-161,20; -160,40$ 3. $-140,30; +250,40$

Тест № 4  
промежуточного контроля знаний по дисциплине «Геодезия»  
**Геодезические сети, масштабы**

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	2	3
1.	Какая основная теорема применяется при развитии сети триангуляции?	1. Синусов 2. Косинусов 3. Пифагора
2.	Какая основная теорема применяется при развитии сети трилатерации?	1. Синусов 2. Косинусов 3. Пифагора
3.	Какие точности должны соблюдаться при измерении углов и сторон теодолитных ходов?	1. $2''$ ; $1:1000$ 2. $30''$ ; $1:2000$ 3. $10''$ ; $1:5000$
4.	Определите длины сторон (в км) $b$ и $c$ треугольника. $a = 5$ км 	1. 4; 5 2. 4; 3 3. 3; 4
5.	Определите дирекционные углы сторон $b$ и $c$ треугольника.	1. $150^0$ ; $240^0$ 2. $90^0$ ; $180^0$ 3. $120^0$ ; $240^0$
6.	Укажите точность масштабов $1:5000, 1:2000, 1:1000$	1. 5 см; 2 см; 1 см 2. 50 см; 20 см; 10 см 3. 5 м; 2 м; 1 м
7.	Чему равно наименьшее деление сложного поперечного масштаба с основанием 2 см?	1. 1 мм 2. 0,1 мм 3. 0,2 мм
8.	На плане необходимо изобразить отрезки местности крупнее 5 см. Какой самый мелкий масштаб можно применить?	1. $1:5000$ 2. $1:500$ 3. $1:1000$
9.	Какую длину на местности выражает основание линейного масштаба в 2 см при численных масштабах $1:25000; 1:10000$ ?	1. 25 м; 10 м 2. 250 м; 100 м 3. 500 м; 200 м
10.	Какова предельная точность измерения отрезка на бумаге?	1. 0,1 мм 2. 0,2 мм 3. 0,5 мм

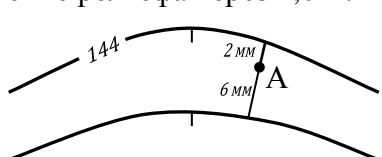
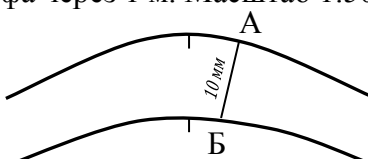


11.	Какую размерность имеет численный масштаб?	1. см 2. м 3. размерности не имеет
-----	--	--

Тест № 5  
промежуточного контроля знаний по дисциплине «Геодезия»  
**Элементы теории погрешностей**

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	2	3
1.	По какой формуле определяется значение арифметической середины при равноточных измерениях?	1. $\bar{X} = \{[l]/n\}$ 2. $\bar{X} = \{[l]/[n]\}$ 3. $\bar{X} = \{[l]/n + [\Delta]/n\}$
2.	По какой формуле определяется среднеквадратическая погрешность при равноточных измерениях?	1. $m = \pm \sqrt{[v^2]/(n-1)}$ 2. $m = \pm \sqrt{[\Delta^2]/n}$ 3. $m = \pm \sqrt{[\Delta]/(n-1)}$
3.	Каково значение предельной погрешности?	1. $2m$ 2. $3m$ 3. $4m$
4.	Как выражается средняя квадратическая погрешность алгебраической суммы или разности?	1. $m = m_1 + m_2 + \dots + m_n$ 2. $m = m_1 + 2m_2 + \dots + n \cdot m_n$ 3. $m^2 = m_1^2 + m_2^2 + \dots + m_n^2$
5.	Как выражается средняя квадратическая погрешность арифметической середины?	1. $M = m/n$ 2. $M = m/\sqrt{n}$ 3. $M = m^2/n$
6.	Линия длиной 98 м измерялась со средней квадратической погрешностью 0,007 м. Укажите предельную относительную погрешность.	1. 1/14000 2. 1/7000 3. 1/4667
7.	Относительная погрешность измерения линии нитяным дальномером 1:300. Какую максимальную длину линии (в м) можно измерять, если её значение нужно получить с погрешностью 0,05 м.	1. 150 2. 60 3. 15
8.	В плоском треугольнике два угла измерены со средними квадратическими погрешностями 30". Определите среднюю квадратическую погрешность третьего угла.	1. 30" 2. 40" 3. 60"
9.	В многоугольнике измерено $n$ внутренних углов, каждый с точностью 1'. Определите допустимую погрешность в сумме углов.	1. $2n'$ 2. $n'$ 3. $1'n$
10.	Измерение угла произведено со средней квадратической погрешностью 1'. Сколько раз нужно измерить угол для получения средней квадратической погрешности 0,5'?	1. 2 2. 4 3. 6



Тест № 6  
 промежуточного контроля знаний по дисциплине «Геодезия»  
**Топографические план и карта**

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	2	3
1.	Чем отличаются изображения на плане от изображений на карте? 1) учитывается кривизна Земли; 2) не учитывается кривизна Земли; 3) не отличаются	1. 1 2. 2 3. 3
2.	По какой формуле определяется уклон местности?	1. $i = d/h$ 2. $i = d \cdot h$ 3. $i = h/d$
3.	Укажите отметку точки А по данным рисунка. Сечение рельефа через 2,0 м. 	1. 142,75 2. 144,50 3. 143,50
4.	Укажите значение уклона $i_{AB}$ в промилях. Сечение рельефа через 1 м. Масштаб 1:5000. 	1. $i_{AB} = 20$ 2. $i_{AB} = 100$ 3. $i_{AB} = 200$
5.	Назовите вид рельефа. 	1. Возвышенность 2. Площадка 3. Впадина
6.	Какое значение среднего уклона в промилях между точками А и Б при сечении рельефа через 0,5 м и масштабе плана 1:500? 	1. 60 2. 100 3. 200
7.	Определите магнитный азимут по данным рисунка, если дирекционный угол, определенный по карте, равен $101^{\circ}15'$	1. $107^{\circ}25'$ 2. $96^{\circ}25'$ 3. $96^{\circ}05'$
8.	Определите наклон местности сд в градусах. Сечение рельефа через 1.0 м. Масштаб 1:500.	1. $30^{\circ}$ 2. $45^{\circ}$ 3. $60^{\circ}$
9.	В каком направлении увеличиваются номера зон от Гринвичского меридиана: 1) на восток; 2) на запад; 3) в любом направлении	1. 1 2. 2 3. 3
10.	Как будет обозначена на карте линия координатной сетки в 5 зоне с ординатой равной +201 км?	1. 201 2. 5299 3. 5701

Тест № 7  
 промежуточного контроля знаний по дисциплине «Геодезия»  
**Плановая (горизонтальная) съёмка**

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	2	3
1.	Укажите вариант последовательности действий при измерении магнитного азимута теодолитом 2Т30: 1) теодолит ориентируется по буссоли на север; 2) визирная ось наводится по линии теодолитного хода, берется отсчет по микроскопу; 3) совмещаются нули лимба и алидады	1. 1-2-3 2. 3-2-1 3. 3-1-2
2.	В какой последовательности выполняются действия при измерении угла способом полного приема? 1) смещается лимб на 90-100° 2) выполняется первый полу приём 3) выполняется второй полу приём	1. 2-1-3 2. 1-2-3 3. 2-3-1
3.	Влияние, какой погрешности уменьшается при измерении угла со смещением лимба?	1. В положении уровня 2. В делениях лимба 3. Коллимационной
4.	Укажите последовательность действий при измерении угла способом совмещения нулей: 1) визирная ось наводится на правую вешку, берется отсчет по микроскопу; 2) совмещаются нули лимба и алидады; 3) визирная ось наводится на левую вешку	1. 1-2-3 2. 2-3-1 3. 3-2-1
5.	С каким знаком вводится поправка за компарирование при измерении линии, укороченной мерной лентой?	1. «+» 2. «-» 3. не учитывается
6.	По какой формуле определяется допустимая невязка в 12 измеренных углах?	1. $12'n$ 2. $1'n$ 3. $1'/n$
7.	Отсчёты по горизонтальному кругу: на правую вешку $39^{\circ}40'$ , на левую $169^{\circ}55'$ . Каково значение измеренного угла?	1. $130^{\circ} 15'$ 2. $209^{\circ} 35'$ 3. $229^{\circ} 45'$
8.	Какова средняя квадратическая погрешность измерения угла теодолитом 2Т30 способом полного приема?	1. 30" 2. 1" 3. 15"
9.	Какова средняя квадратическая погрешность измеренного угла теодолитом 2Т30 четырьмя полными приемами?	1. 30" 2. 15" 3. 7,5"
10.	Линия измерена мерной лентой в прямом и обратном направлениях с результатами 123,40 м и 123,30 м. Какова относительная погрешность измерения?	1. 1/1234,0 2. 1/1233,5 3. 1/1233,0

Тест № 8  
 промежуточного контроля знаний по дисциплине «Геодезия»  
**Тахеометрическая съёмка**

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	2	3
1.	В какой системе координат производится тахеометрическая съёмка?	1. Прямоугольная 2. Зональная 3. Полярная
2.	Каким способом измеряются горизонтальные углы при съёмке реечных точек?	1. Совмещения нулей 2. Полного приема 3. Круговых приемов
3.	Как измеряются расстояния до реечных точек?	1. Светодалномером 2. Мерной лентой 3. Нитяным дальномером
4.	С помощью какого инструмента или его части определяется превышение до реечных точек?	1. Нивелиром 2. С помощью вертикального круга теодолита 3. С помощью горизонтального круга теодолита
5.	Укажите формулу для определения горизонтальных проложений при тахеометрической съёмке	1. $d = Kl \cdot \cos v$ 2. $d = Kl \cdot \cos^2 v$ 3. $d = Kl \cdot \operatorname{tg} v$
6.	Укажите формулу для определения превышений при тахеометрической съёмке	1. $h = 2Kl / \sin 2v$ 2. $h = d \operatorname{tg} v$ 3. $h = Kl \sin 2v$
7.	Отсчёты по вертикальному кругу теодолита 2Т30 равны: КЛ = $-4^{\circ}06'$ , КП = $+4^{\circ}09'$ . Чему равно место нуля?	1. $+1,5'$ 2. $-1,5'$ 3. $+3,0'$
8.	Отсчёты по рейке: по нижней нити 1400, по верхней - 1000. Коэффициент дальномера 99. Чему равно дальномерное расстояние (в м)?	1. 396,0 2. 239,6 3. 39,6
9.	Отсчёты по вертикальному кругу: КП= $-3^{\circ}15'$ , КЛ= $+3^{\circ}11'$ . Определите угол наклона местности.	1. $3^{\circ}18'$ 2. $6^{\circ}32'$ 3. $3^{\circ}16'$
10.	Коэффициент дальномера равен 100. Отсчеты по дальномерным нитям 200 и 130 см. Определите дальномерное расстояние (в м).	1. 70 2. 33 3. 7000

Тест № 9  
 промежуточного контроля знаний по дисциплине «Геодезия»  
**Техническое нивелирование**

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	2	3
1.	На каком принципе основано техническое нивелирование?	1. Наклонный визирный луч 2. Ватерпасовка 3. Горизонтальный визирный луч
2.	Какой основной способ применяется при техническом нивелировании трассы?	1. Вперед 2. Установка нивелира в произвольной точке 3. Из середины
3.	Может ли быть связующей плюсовая точка?	1. Да 2. Нет 3. И да, и нет
4.	Какой способ применяется при нивелировании через реку и аналогичных препятствий?	1. Из середины 2. Вперед 3. Установка нивелира в произвольной точке
5.	Что называют горизонтом инструмента? 1) Высоту от верха колышка до центра сетки нитей 2) Высоту от уроненной поверхности до луча визирования 3) Отметку пикета	1. 2 2. 3 3. 1
6.	При нивелировании каких участков возникает необходимость в иксовых точках?	1. Крутые склоны 2. Кривая 3. Через реки
7.	По каким формулам, определяются рабочие отметки и отметки связующих точек? 1) $H_n = H_{n-1} + h$ 2) $h_p = H_{пп} - H_{ч}$ 3) $H_{пп} = H_{n-1} - h$	1. 2; 1 2. 2; 3 3. 1; 3
8.	Укажите предельное расстояние (в м) от нивелира до рейки при техническом нивелировании.	1. 50 2. 100 3. 200
9.	Отсчёт на связующую точку с отметкой 110,000 равен 0980, на промежуточную 0450. Какова отметка промежуточной точки?	1. 109,470 2. 111,430 3. 110,530
10.	Пикетное значение начала кривой ПК8+25,00. Тангенс кривой 105,00 м, домер 13,60 м. Укажите пикетное значение конца кривой	1. ПК9+30.00 2. ПК10+35.00 3. ПК10+21.40

Тест № 10  
 промежуточного контроля знаний по дисциплине «Геодезия»  
**Перенесение проекта на местность**

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	2	3
1.	Что относится к разбивочным элементам, определяющим на местности положение точки в плане?	1. Горизонтальные углы, длины линий 2. Горизонтальные углы, горизонтальные приложения 3. Длины линий, превышения
2.	Каким способом переносятся точки с проекта на местности при наличии строительной сетки?	1. Полярным 2. Перпендикуляров 3. Угловой засечки
3.	От точек, какой сети ведется разбивка внутренней разбивочной сети на исходном горизонте?	1. Внешняя разбивочная сеть 2. Разбивочная сеть на монтажном горизонте 3. Разбивочная основа
4.	С какой точностью снимаются с плана линейные размеры?	1. 1 мм 2. 0,1 мм 3. 0,2 мм
5.	С применением каких выражений определяются на плане: углы, расстояния $d$ , направления $\alpha$ : 1) $\alpha_{\text{кон}} - \alpha_{\text{нач}}$ ; 2) $\text{artg}(\Delta Y/\Delta X)$ ; 3) $\sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$	1. 1-3-2 2. 2-3-1 3. 1-2-3
6.	Отрезок, измеренный на плане масштаба 1:500, равен 40 мм. Проектные отметки концов отрезка 125,00 и 126,00. Какой отрезок нужно отложить на местности?	1. $\sqrt{401}$ 2. $\sqrt{400}$ 3. $\sqrt{441}$
7.	Координаты точек на плане: $x_1=+205,40$ ; $x_2=+235,40$ ; $y_1= -40,00$ ; $y_2=0$ . Какую длину линии нужно отложить на местности между этими точками ( $v < 2^0$ )?	1. 30 2. 40 3. 50
8.	Отметка репера 114,000 м, отсчёт по рейке на репер 0950, на верх фундамента 2100. Проектная отметка фундамента 112,830. Доведен ли фундамент до проектной отметки?	1. Доведен 2. Занижен на 20 мм 3. Завышен на 20 мм
9.	Расстояние от инструмента до сооружения на ровной местности 40,0 м. Отсчёты по вертикальному кругу на верх сооружения: КЛ= $+30^000'$ ; КП= $-30^000'$ . Высота инструмента 1,40 м. Какова высота сооружения? $\text{tg}30^0=0,58$	1. 21,80 2. 23,20 3. 24,60
10.	Проектный уклон линии $cd=40,00$ м равен +12%. Отсчёт по рейке на конце линии 1200. На какой отсчёт по рейке нужно наклонить визирную ось нивелира, чтобы она приняла проектный уклон?	1. 720 2. 1680 3. 480

### 7.3.3 Перечень вопросов и типовых задач итогового контроля:

#### Вопросы по дисциплине:

1. Предмет, задачи, значение, основные направления и перспективы развития геодезии.
2. Исторический очерк о развитии геодезии.
3. Понятие о фигуре Земли.
4. Системы координат и высот в геодезии.
5. Понятие о геодезических планах, картах и профилях.
6. Масштабы планов и карт.
7. Ориентирование линий.
8. Ориентирные углы. Связь между азимутами и румбами, азимутами и дирекционными углами.
9. Ориентирные углы. Зависимость между прямыми и обратными азимутами.
10. Прямая геодезическая задача.
11. Обратная геодезическая задача.
12. Элементы геодезических измерений.
13. Принципы измерения углов. Схема устройства угломерного прибора.
14. Устройство теодолита.
15. Классификация теодолитов.
16. Поверки и юстировки теодолитов.
17. Измерение горизонтальных углов.
18. Измерение вертикальных углов.
19. Место нуля вертикального круга.
20. Линейные измерения. Подготовка линий к измерению.
21. Приборы для измерения линий на местности.
22. Измерение линий мерными лентами.
23. Измерение линий оптическими дальномерами.
24. Измерение линий светодальномерами.
25. Определение горизонтальных проложений линий при их измерении мерными лентами.
26. Определение горизонтальных проложений линий при их измерении оптическими дальномерами.
27. Абсолютные и относительные высоты точек. Виды нивелирования.
28. Сущность и способы геометрического нивелирования.
29. Нивелиры и нивелирные рейки.
30. Полевые поверки и юстировки нивелиров.
31. Тригонометрическое нивелирование.
32. Понятие о гидростатическом и барометрическом нивелировании.
33. Классификация и виды топографических съемок местности.
34. Сущность теодолитной съемки, состав и порядок работ.
35. Создание плановой геодезической основы для теодолитной съемки.
36. Способы съемки подробностей местной ситуации.
37. Вычисление координат сомкнутого теодолитного хода.
38. Вычисление координат разомкнутого теодолитного хода.
39. Уравнение горизонтальных углов и вычисление дирекционных углов сомкнутого теодолитного хода.
40. Уравнение приращений координат и вычисление координат вершин сомкнутого теодолитного хода.
41. Накладка полигона по координатам.
42. Накладка полигона по румбам.
43. Нанесение на план местной ситуации.
44. Составление плана участка местности по результатам теодолитной съемки.

45. Виды нивелирных ходов и состав работ при продольном нивелировании .
46. Нивелирование поверхности, применяемые способы.
47. Нивелирная съемка летной полосы по квадратам.
48. Составление плана в отметках и горизонталях как цифровой модели местности.
49. Продольное нивелирование, высотная привязка точки.
50. Сущность тахеометрической съемки, состав и порядок работ.
51. Инструменты, применяемые при тахеометрической съемке.
52. Создание геодезической рабочей основы для тахеометрической съемки.
53. Съемка подробностей местной ситуации и рельефа при тахеометрической съемке.
54. Вычислительная обработка материалов тахеометрической съемки.
55. Графическая обработка материалов тахеометрической съемки.
56. Составление плана участка местности по результатам тахеометрической съемки.
57. Понятие о государственной геодезической сети. Триангуляция, трилатерация, полигонометрия.
58. Классификация государственной геодезической сети.
59. Сети сгущения и съемочные сети.
60. Нивелирная сеть страны. Классификация нивелирных сетей.
61. Нивелирные сети сгущения и высотные съемочные сети.
62. Понятие о геоинформационных и спутниковых навигационных системах.
63. Погрешности измерений и их классификация
64. Свойства случайных погрешностей.
65. Среднее арифметическое результатов измерений.
66. Оценка точности результатов равноточных измерений.
67. Оценка точности результатов неравноточных измерений.
68. Сущность и назначение геодезической разбивочной основы.
69. Плановая геодезическая разбивочная основа. Строительная сетка.
70. Высотная геодезическая разбивочная основа.
71. Геодезическая подготовка проекта.
72. Основные способы плановой разбивки точек.
73. Основные способы высотной разбивки точек.
74. Основные способы плановой разбивки линий и углов.

#### **Типовые задачи по дисциплине:**

1. Измерить горизонтальный угол полным приемом.
2. Измерить вертикальный угол полным приемом.
3. Измерить магнитный азимут заданного направления.
4. Измерить высоту инструмента.
5. Выполнить поверку цилиндрического уровня теодолита 2Т-30.
6. Определить коллимационную погрешность теодолита 2Т-30.
7. Определить "МО" вертикального круга теодолита 2Т-30.
8. Определить расстояние по нитяному дальномеру.
9. Определить горизонт инструмента нивелира, если известна отметка репера.
10. Определить отметку точки, если известна отметка репера.
11. Определить превышение между двумя точками геометрическим нивелированием.
12. Определить превышение между двумя точками тригонометрическим нивелированием.
13. Определить превышение между двумя точками при работе по двухсторонним рейкам.
14. Произвести уравнивание горизонтальных углов сомкнутого полигона.
15. Произвести вычисление дирекционных углов сомкнутого полигона.
16. Произвести вычисление приращений координат и линейных невязок в сомкнутом полигоне.
17. Произвести уравнивание приращений координат сомкнутого полигона.

18. Произвести уравнивание координат сомкнутого полигона.
19. Произвести уравнивание превышений между вершинами сомкнутого полигона.
20. Произвести вычисление отметок вершин сомкнутого полигона при тахеометрической съемке.
21. Произвести вычисление горизонтальных и вертикальных углов при создании планово-высотной основы тахеометрической съемки.
22. Произвести вычислительную обработку результатов полевых измерений при создании планово-высотной основы тахеометрической съемки.
23. Произвести вычисление превышений и постраничный контроль в нивелирном журнале.
24. Произвести исправление превышений между точками по нивелирному журналу.
25. Произвести вычисление отметок связующих и промежуточных точек по нивелирному журналу.
26. Произвести построение горизонталей по отметкам в вершинах сетки квадратов при обработке плана строительного участка.
27. Вычислить горизонтальное проложение линии, если известны ее длина и превышение между начальной и конечной точками.
28. Вычислить румбы по азимутам.
29. Вычислить азимуты по румбам.
30. Вычислить координаты точки, если известны координаты другой точки, расстояние между ними и дирекционный угол направления на эти точки.
31. Вычислить горизонтальное проложение и направление линии по известным координатам ее начальной и конечной точек.
32. Вычислить проектный отсчет по рейке для выноса в натуру отметки точки, если известны отметки репера и проектной точки.
33. Вычислить среднюю квадратическую погрешность превышения, определенного по длине наклонной линии и углу наклона, если известны средние квадратические погрешности результатов измерения длины наклонной линии и угла наклона.
34. Вычислить среднюю квадратическую погрешность результатов измерений.
35. Вычислить относительную погрешность результатов измерений.

#### **7.4 Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний**

При проведении зачета обучающемуся выдается бланк теста с вопросами и вариантами ответов на них. Опрос обучающегося по тесту на зачете не должен превышать двух астрономических часов.

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи РГР, а также путем организации специального опроса, проводимого в устной или письменной форме.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

### **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):**

1. Геодезия: Учебное пособие для вузов / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Академический Проект; Парадигма, 2011. – 538 с.



2. Инженерная геодезия: Учебник для вузов / Е.Б. Ключин, М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев, В.Д. Фельдман; Под ред. Д.Ш. Михелева. – 4-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 480 с.
3. Практикум по геодезии: Учебное пособие для вузов / Под ред. Г.Г. Поклада. – М.: Академический Проект; Трикста, 2011. – 470 с.
4. Инженерно-геодезические изыскания для разработки проекта строительства: Руководство к выполнению расчётно-графических работ / И.П. Интулов, О.В. Романченко. – Воронеж: ВГАСУ, 2009. – 133 с.
5. СНиП 3.01.03-84. Геодезические работы в строительстве / Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 28 с.
6. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 / Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР. - М.: Недра, 1989. – 286 с: ил.
7. Геодезия: курс лекций / С.И. Акиншин; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2012. – 304 с.
8. Геодезия: лабораторный практикум / С.И. Акиншин; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2012. – 144 с.
9. Инженерная геодезия: Учебник / И.Ф. Куштин, В.И. Куштин. – Ростов-на-Дону: Изд. Феникс, 2002. – 416 с.
10. Указания по проектированию и производству геодезических и фотограмметрических работ в строительстве и архитектуре: Учебно-технологическое издание / А.И. Метелкин, И.П. Интулов, А.Д. Баранников, О.В. Рукина. – М.: Изд. АСВ, 2003. – 344 с.

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

1. Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, СтройКонсультант (<http://www.stroykonsultant.com>).
2. Для работы в сети интернет рекомендуется использовать ключевые слова: геодезия, топография, топографическая карта, геодезические приборы.
3. <http://www.irina-erilova.narod.ru>.

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

Для проведения лекционных занятий:

1. Аудитории, оснащённые презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint, мультимедийный проектор и экран).

Для обеспечения лабораторных работ:

1. Специализированные классы для работы с геодезическими приборами и топографическими картами.
2. Настенные плакаты: решение задач по карте; устройство геодезических

приборов; геодезические работы в строительстве.

3. Лабораторные стенды: основные части теодолита; основные части нивелира; мерные приборы; инструменты для камеральных работ; геодезические знаки, центры, сигналы.

4. Геодезические приборы: теодолиты Т2, Т5, Т30; нивелиры Н05, Н-3, Н-10; Нивелирные рейки РН-05, РН-3, РН-10; мерные ленты, рулетки; светодальномер СП-3 «Топаз»; цифровой нивелир DiNi 12; электронный тахеометр Trimble 3305; лазерная рулетка.

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

Дисциплина изучается на лекциях, лабораторных работах и в часы самостоятельной работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 консультации, на практическом занятии.
Лабораторные работы	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом, интернет-ресурсами, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение тестовых заданий, решение задач по алгоритму.
Расчетно-графическая работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Подготовка к зачету	Ориентирование на конспекты, рекомендуемую литературу и алгоритмы (последовательность действий) решения геодезических задач на лабораторных работах.

*Лекции* составляют основу теоретического обучения, на них систематизируются основные научные знания по геодезии, концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, используя развитие науки и техники, формируется творческое мышление. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала.

На *лабораторных работах* отрабатываются вопросы по выработке практических умений и приобретению навыков в решении геодезических задач по топографическим картам и планам, работе с геодезическими приборами при производстве полевых поверок, угловых, линейных и высотных измерений. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента. Для решения геодезических задач и обработки результатов геодезических измерений применяется вычислительная техника.

Для более эффективного усвоения курса геодезии рекомендуется использовать на лекциях и лабораторных работах интерактивные формы обучения с применением технических средств и компьютерных симуляций, производить демонстрацию современных геодезических приборов, показ видеоматериалов.

Для повышения интереса к дисциплине и развития геодезической культуры целесообразно сообщать на лекциях сведения из истории геодезии и информацию о вкладе российских ученых в геодезическую науку и практику.

#### Интерактивные формы обучения при проведении учебных занятий

№	Темы учебных занятий, проводимых в интерактивных формах	Объём занятий
1.	<i>Лекции-визуализации с элементами проблемного обучения</i> с использованием ПК, мультимедиапроектора и комплекта презентаций по темам: «Основы геодезии», «Производство геодезических измерений», «Геодезические съёмки местности», «Специальные геодезические работы»	18
2.	<i>Лабораторные работы (с использованием компьютерных симуляций)</i> в специализированном классе для выполнения профессионально ориентированных (индивидуальных) заданий, связанных с расчетами, по темам: «Решение задач по топографическим картам и планам», «Вычислительная обработка теодолитного хода»	6
<b>Всего, час/удельный вес, %</b>		24/67

Важным условием успешного освоения дисциплины «Геодезия» является *самостоятельная работа* студентов. Основу самостоятельного обучения составляют расчётно-графические работы. Они выполняются с целью закрепления вопросов по решению основных задач на топографической карте, камеральной обработки полевых журналов угловых, линейных и высотных измерений, уравнивания результатов измерений, вычисления координат и отметок точек съёмочного обоснования, построения топографических планов местности и проекта вертикальной планировки строительной площадки. Результаты выполнения каждой расчётно-графической работы представляются в виде сброшюрованного отчёта, включающего краткую пояснительную записку, полевые журналы и абрисы съёмки, ведомости вычисления координат и отметок опорных точек, планы съёмки, проект вертикальной планировки.

Расчётно-графические работы являются не только формами текущего контроля, но и формами обучения, так как позволяют своевременно определить уровень усвоения студентами разделов программы и провести дополнительную работу.