

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»  
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И АГРОБИЗНЕСА

УТВЕРЖДЕНА

проректором по учебной и  
воспитательной работе

М.С. Маннова

17 ноября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Геодезия»**

Направление подготовки / специальность	<b>21.03.02 Землеустройство и кадастры</b>
Направленность (профиль)	<b>Землеустройство</b>
Уровень образовательной программы	<b>Бакалавриат</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	<b>8</b>
Трудоемкость дисциплины, час.	<b>288</b>

<b>Распределение часов дисциплины по видам работы:</b>		<b>Виды контроля:</b>	
Контактная работа – всего	50	Экзамены	<b>2</b>
в т.ч. лекции	22	Контрольные	<b>2</b>
лабораторные	28		
практические	-		
Самостоятельная работа	238		

Разработчик:

Ст.пр. кафедры агрономии и землеустройства

А.С. Выменкова

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой агрономии и землеустройства

Г.В. Ефремова

Председатель методической комиссии

А.Л. Тарасов

Документ рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии факультета

Протокол № 01  
от 30.10.2021 года

## 1. ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Целью изучения дисциплины «Геодезия» является приобретение обучающимися теоретических и практических навыков по производству геодезических работ для проведения земельного кадастра и подготовки выпускника для получения, обработки и использования геодезической информации, как исходной основы принятия и реализации оптимальных решений при земельно-кадастровом и землеустроительном строительстве объектов сельскохозяйственного назначения, промышленно-гражданского, дорожного и др.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к*	базовой	части образовательной программы
Статус дисциплины**	обязательная	
Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины	Физика, математика	
Обеспечиваемые (последующие) дисциплины	«Прикладная геодезия», «Инженерное обустройство территории», «Картография», «Фотограмметрия и дистанционное зондирование», «Межевание земель»	

\* базовой / вариативной

\*\* обязательная / по выбору / факультативная

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шрифт и наименование дисциплины	Дескрипторы компетенции		Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего (их) за формирование данного(ых) дескриптора (ов) компетенции
ПК-2 Способность использования знаний для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ.	Знает	3.1. Имеет представление о форме, фигуре, размерах Земли.	1
		3.2. Называет координаты применяемые в геодезии, ориентирные углы.	2
		3.3. Называет основные детали, узлы, оси теодолитов и нивелиров.	5,7
		3.4. Знает виды ошибок измерений и способы оценки точности геодезических измерений.	4
		3.5. Называет виды плановых и высотных опорных геодезических сетей, виды и способы топографических съемок.	6
	Умеет	У.1. Определять координаты и ориентирные углы на топографической карте.	1,2
		У.2. Выполнять поверки и юстировки	5,7

		теодолитов, нивелиров.	
		У.3. Измерять горизонтальные и вертикальные углы, длины линий, превышения.	5,7
	Владеет	У.4. Оценивать точность геодезических измерений.	4,6,7
		В.1. Владеет навыками работы с современными геодезическими приборами.	3-9
	В.2. Способами производства топографических съемок, обработки и оценки точности их результатов.	6-9	

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1. Содержание дисциплины (модуля).

№ п/п	Темы занятия	Виды учебных занятий и трудоемкость, час				Контроль знаний	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Общие сведения. Введение. Сведения о фигуре Земли.</li> </ul>							
1.1	Предмет содержания геодезии, задачи геодезии. Краткий исторический очерк развития геодезии. Уровенная поверхность. Фигура Земли. Геоид, эллипсоид, референц-эллипсоид Красовского, его параметры.	2				Кл КР,Э	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Координаты, применяемые в геодезии, ориентирование линий.</li> </ul>							
2.1	Географические координаты, плоские прямоугольные, полярные координаты. Высоты. Система отчета высот, принятая в России.	2		4	2	Уо Влр КР,Т,Э	
2.2	Понятия об ориентировании линий. Ориентирные углы: азимуты, дирекционные	2		2	4	Уо Кл Влр КР,Т,Э	

	углы, румбы, связь между ними. Сближение меридианов. Магнитные склонения.						
• Топографические карты.							
3.1	Карты. Определение, классификация карт. Топографические карты и планы. Масштабы. Масштабный ряд топографических карт. Содержание топографических карт и его изображение.					Ргр Уо Кл Влр КР,Э	
3.2	Проекции в геодезии. Общие сведения о проекциях, применяемые в геодезии. Классификация проекций. Ортогональная проекция. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов.					Уо Влр Кл Э	
3.3	Рельеф местности. Рельеф местности, формы рельефа, изображение рельефа на картах и планах, горизонтали, свойство горизонталей, высота сечения рельефа, заложение горизонталей, крутизна скатов. Графики заложений.	2			2	Уо Кл Э Ргр	
3.4	Определение площадей земельных участков. Способы				1	Кл Влр Э	Групповое определение площадей с использованием

	определения площадей: графический, механический, аналитический. Точность измерения площадей. Палетка. Устройство полярного планиметра. Электронный планиметр.						измерительной и вычислительной техники с применением деловой игры.
• Ошибки измерений.							
4.1	Виды измерений. Единицы мер. Классификация ошибок измерений. Свойства случайных ошибок. Принцип арифметической середины, ее свойства	2			5	Кл Уо КР,Э	
4.2	Среднее квадратическая ошибка одного измерения ( по - Гауссу). Средняя квадратическая ошибка результата измерений. Формула Бесселя. Средняя квадратическая ошибка функций измеренных величин. Предельные относительные ошибки.					Кл Уо Влр Э	
• Угловые и линейные измерения.							
5.1	Принцип измерения горизонтального угла. Теодолит. Классификация теодолитов согласно ГОСТ 10529-96, устройство теодолита; Геометрические элементы, отсчетные	1		4	6	Уо Кл Влр КР,Э	

	устройства. Поверки теодолита.						
5. 2.	Приведение теодолита в рабочие положение. Измерение горизонтальных углов: способы, точность. Вертикальный круг теодолита. Место нуля (МО). Измерение углов наклона.	1		2	3	Кл Влр Э	Групповое измерение узлов с помощью геодезических приборов и с применением деловой игры.
5. 3	Приборы для непосредственно о измерения длин линий. Закрепления точек, вешение линий. Компарирование мерных приборов. Измерение длин линий стальной мерной лентой и рулеткой. Точность. Приведение наклонных линий к горизонту. Определение неприступных расстояний.				3	Кл Уо Э	
5. 4	Классификация оптических дальномеров. Нитяный оптический дальномер. Определение расстояний нитяным дальномером. Точность определения расстояний.				3	Кл Уо КР,Э	
5. 5	Принцип действия электронного дальномера. Низкочастотный метод Фазовый метод измерение расстояний.				3	Кл Уо Э	

	Свето-дальномеры для измерения расстояний: СТ5, 2СТ10, «Топаз», СП2.						
• Геодезические сети. Топографические съемки.							
6.1	Принцип создания геодезических сетей. Классификация геодезических сетей. Государственная геодезическая сеть (триангуляция, трилатерация, полигонометрия), сети сгущения, высотные сети.					Кл Уо КР,Э	
6.2	Теодолитные ходы, виды теодолитных ходов, проложение, привязка теодолитных ходов к геодезическим сетям.	2			2	Кл Уо Э	
6.3	Уравнивание углов. Вычисление дирекционных углов, румбов сторон теодолитного хода. Связь между дирекционными углами сторон и горизонтальными углами между ними. Прямая и обратная геодезические задачи. Вычисление координат вершин теодолитного хода.	2		4	4	Уо Кл Ргр Э	Уравнивание теодолитных ходов и оценка точности с использованием вычислительной техники.
6.4	Принцип производства топографических съемок. Виды					Уо Кл Ргр Т, КР,Э	

	<p>съемок. Теодолитная съемка. Способы производства теодолитной съемки. Камеральная обработка материалов теодолитной съемки: вычислительная, графическая.</p>						
<p>• Геометрические нивелиры.</p>							
7.1	<p>Виды нивелирования. Сущность и способы нивелирования. Геометрическое нивелирование. Сущность. Способы геометрического нивелирования. Вычисление превышений и высот.</p>	2			5	Кл Влр КР,З	
7.2	<p>Нивелирные знаки. Устройство и классификация нивелиров и нивелирных реек согласно ГОСТ 10528-90</p>			4	6	Кл Влр З	Групповое изучение устройства нивелиров с применением деловой игры.
7.3	<p>Исследование, поверки и юстировки нивелиров с цилиндрическим уровнем и нивелирных реек.</p>			4	6	Кл Уо Влр Э	Групповое выполнение поверок и юстировок – деловая игра.
7.4	<p>Виды нивелирных работ. Передача высоты. Контроль на станции. Привязка нивелирного хода к стенному и грунтовому реперам, к марке.</p>				4	Уо Кл З	Производство геометрического нивелирования.
7.5	<p>Источники ошибок геометрического нивелирования. Точность нивелирования.</p>					Уо Кл З	



7.6	Пикеты и пикетаж. Разбивка пикетажа. Разбивка кривой (главные точки и элементы кривой). Продольное и поперечное нивелирование. Связующие, плюсовые, иксовые (промежуточные) точки.	2				Кл Уо З	
7.7	Уравнивание нивелирных ходов. Журнал технического нивелирования. Постраничный контроль. Вычисление превышений.	2			4	Кл Уо Влр З	
7.8	Уравнивание превышений. Вычисление отметок связующих и промежуточных точек. Контроль.				5		
7.9	Общие сведения о точном, высокоточном нивелировании, нивелирование III и IV классов. Нивелирование I и II классов. Приборы.					Кл З Уо	
• Тригонометрическое нивелирование, тахеометрическая съемка							
8.1	Тригонометрическое нивелирование. Сущность тригонометрического нивелирования. Способы нивелирования. Вычисление превышений и горизонтальных проложений. Точность тригонометрическ			2	5	Уо Кл Влр КР,Э	

	ого нивелирования. Уравнение ходов тригонометрического нивелирования.						
8.2	Гидростатическое, барометрическое, аэронивелирование, автоматическое нивелирование.					Уо Кл Э	
8.3	Тахеометрическая съемка. Общие сведения о тахеометрической съемке. Сущность тахеометрической съемки. Состав и порядок работ. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке.					Уо Кл Ргр Э	Групповое выполнение тахеометрической съемки с помощью измерительной и вычислительной техники.
8.4	Производство тахеометрической съемки. Создание съемочного обоснования тахеометрической съемки. Съемка ситуации и рельефа местности.	2			4	Уо Кл Ргр Э	
8.5	Вычисление координат точек. Вычисление и уравнение нивелирного хода.				4	Уо Кл Ргр Э	Выполнение РГР с применением деловой игры.
8.6	Вычисление МО и углов наклона. Вычисление превышений на реечные точки и отметок реечных точек.					Уо Кл Ргр э	Выполнение РГР с применением деловой игры.
8.7	Определение размеров листа плана. Нанесение на план точек съемочного обоснования. Нанесение ситуации и построение рельефа				6	Уо Кл Ргр Э	

	местности. Оформление плана земельного участка.								
• Нивелирование поверхности									
9. 1	Сущность и способы нивелирования поверхности. Производство нивелирования поверхности по квадратам.	2						Уо Кл Ргр Э	
9. 2	Вычислительная обработка материалов нивелирования поверхности. Графическая обработка. Построение плана.			2				Уо Кл Ргр Э	
ИТОГО:		22		28		238			

\*Указывается форма контроля. Например: Уо - устный опрос, Кл – конспект лекций, Влр–выполнение лабораторных работ, Зкр – защита курсовых работ, КР -контрольная работа, Т – тестирование. Э – экзамен, Ргр - защита расчетно графической работы, З - зачет.

#### 4.2. Распределение часов дисциплины ( модуля) по семестрам.

Виды занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс		итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Лекции				22							72
Лабораторные				28							72
В т.ч. интерактивные											18
Практические											
Контроль самостоятельной работы				18							54
Итого контактной работы				50							144
Самостоятельная работа				220							144

## 5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Темы, выносимые на самостоятельную проработку.

- Подготовка к лабораторным занятиям.
- Усвоению лекционного материала.
- История развития геодезии.
- Астрономические и геодезические координаты.
- Сближение меридианов на сфере.
- Измерение горизонтальных углов способом круговых приемов.

- Расчетно - графическая работа № 1: «Вычерчивание условных знаков ситуации и рельефа».
- Расчетно - графическая работа № 2: «Обработка ведомости вычисления координат, построение контурного плана земельного участка».
- Изучение устройства нивелиров с компенсаторами.
- Расчетно - графическая работа № 3: «Обработка журнала тахеометрической съемки. Построение топографического плана земельного участка».
- Расчетно - графическая работа № 4: «Обработка журнала нивелирования поверхности. Построение плана участка местности».

## **5.2. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- отчеты по лабораторным работам;
- проверка расчетно-графических работ;
- зачет, проводимый в конце третьего семестра;
- экзамены, проводимые в конце первого, второго и четвертого семестров.

## **5.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.**

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

- основную учебную литературу;
- дополнительную учебную литературу;
- методические разработки;
- стенд «Геодезические приборы».

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины ( модуля)**

- Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г. Геодезия: учебник для ВУЗов. - М.: Колос.2008.-598с. Количество экземпляров -27
- Ключин Е.Б. Инженерная геодезия: учебник для ВУЗов / Ключин Е.Б., Киселев М.М., Михалев Д.Ш., Фельдман В.Д. - М.: Высш. шк., 2001.-464 с. Количество экземпляров -33
- Дубенок Н.Н., Шулак А.С. Землеустройство с основами геодезии: Учебник для ВУЗов.-М.: Колос, 2004.-320 с. Количество экземпляров -55

### **6.2 Дополнительная литература**

- Неумывакин Ю.К., Смирнов А.С. Практикум по геодезии: Учебное пособие. - М.: Картгеоцентр - Геодезиздат, 1995. - 315 с. Количество экземпляров -15
- Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и её применение: учебное пособие для вузов.-М.:Академический проект 2008. -591с. Количество экземпляров -27
- Неумывакин Ю.К. Земельно-кадастровые геодезические работы: учебник для вузов./Ю.К.Неумывакин, М.И. Перский. - М.: КолосС, 2008. - 184 с. Количество экземпляров -79
- Чижмаков А.Ф. Геодезия: учебное пособие.- М.: Недра, 1975. – 352 с. Количество экземпляров -27
- Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500.- М.: Недра, 1989 -286 с. Количество экземпляров -3

### **6.3 Методические рекомендации для студентов к лабораторным занятиям и самостоятельным работам:**

- 1.Геодезия. Лабораторные работы с теодолитами: Методические указания /составитель В. Н. Мазаник.- Иваново: ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д. К. Беляева», 2010- 44с.
- 2.Условные знаки для топографических планов. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Геодезия» для студентов специальности 310900 «Землеустройство» Иванов.гос. сельскохозяй. акад. Сост.: В. Н. Мазаник. Иваново, 2003.- 23 с.
- 3.Геодезия. Методические указания к изучению курса и контрольные задания по дисциплине «Геодезия» для студентов специальности «Землеустройство» заочной формы обучения /Иванов.гос. сельскохозяй. акад. Сост.: В. Н. Мазаник. Иваново,2001.- 52 с.
- 4.Геодезия. Методические указания и задания по контрольной работе «Геодезическое обеспечение проектирования и разбивки оси линейного сооружения» для студентов 310900 «Землеустройство» заочной формы обучения /Иванов.гос. сельскохозяй. акад. Сост.: В. Н. Мазаник. Иваново,2001.- 24 с.
- Геодезия. Теодолитная съемка: Методические указания и задания к расчетно-графической работе/ составитель В. Н. Мазаник.- Иваново ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д. К. Беляева», 2010.-56 с.
- Подшивалов В.П. Инженерная геодезия. [Электронный ресурс]/ В.П.Подшивалов, М.С. Нестеренок. – Электрон. дан. – Минск: «Вышэйшая школа», 2014. – 463 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/65553>
- Попов В.Н. Геодезия: Учебник для вузов. [Электронный ресурс] / В.Н. Попов, С.И. Чекалин. – Электрон. дан. – М.: Горная книга, 2012. – 722 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/66453>
- Симонян В.В. Геодезия: сборник задач и упражнен. [Электронный ресурс]/ В.В. Симонян, О.Ф. Кузнецов. – Электрон. дан. – М.: МИСИ – МГСУ, 2015. – 160 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/73699>
- Соловьев А.Н. Основы топографии и инженерной геодезии. Основы инженерной геодезии: учебное пособие для бакалавров. [Электронный ресурс]/ Электрон. дан. – СПб.: СПбГЛТУ, 2015. – 132 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/68451>

#### 6.4. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

- [www.guz.ru](http://www.guz.ru) (Электронная библиотека ГУЗа)
- [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)(Российская национальная библиотека)

#### 6.5. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office
2. Операционная система типа Windows
3. Интернет –браузер  
PANORAMA, AutoCad

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1	Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и

		учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

<b>Приложение № 1</b>
<b>к рабочей программе по дисциплине (модулю)</b>
<b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>
<b>«Геодезия»</b>

## 1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции		Форма контроля и период его проведения*	Оценочные средства
ПК-2	знает	3.1. Имеет представление о форме, фигуре, размерах Земли.	Т, УО, Кр Э,2-й курс Э,4-й курс	Комплект тестовых заданий Темы устного опроса Вопросы к контрольной работе Комплект экзаменационных вопросов
		3.2. Называет координаты, применяемые в геодезии, ориентирные углы.	Т, УО, Кр Э,2-й курс Э,4-й курс	Комплект тестовых заданий Темы устного опроса Вопросы к контрольной работе Комплект экзаменационных вопросов
		3.3. Называет основные детали, узлы, оси теодолитов и нивелиров.	Т, УО, Кр Э,2-й курс Э,4-й курс	Комплект тестовых заданий Темы устного опроса Вопросы к контрольной работе Комплект экзаменационных вопросов, комплект вопросов к зачету
		3.4. Знает виды ошибок измерений и способы оценки точности геодезических измерений.	Т, УО, Кр Э,2-й курс Э,4-й курс	Комплект тестовых заданий Темы устного опроса Вопросы к контрольной работе Комплект экзаменационных вопросов
		3.5. Называет виды плановых и высотных опорных геодезических сетей, виды и способы топографических съемок.	Т, УО, Кр Э,2-й курс Э,4-й курс	Комплект тестовых заданий Темы устного опроса Вопросы к контрольной работе Комплект экзаменационных вопросов
	умеет	У.1. Определять координаты и ориентирные углы на топографической карте.	Т, УО, Кр Э,2-й курс Э,4-й курс	Комплект тестовых заданий Темы устного опроса Вопросы к контрольной работе Комплект

				экзаменационных вопросов
		У.2. Выполнять поверки и юстировки теодолитов, нивелиров.	Т, УО, Кр Э,2-й курс Э,4-й курс	Комплект тестовых заданий Темы устного опроса Вопросы к контрольной работе Комплект экзаменационных вопросов
		У.3. Измерять горизонтальные и вертикальные углы, длины линий, превышения.	Т, УО, Кр Э,2-й курс Э,4-й курс	Комплект тестовых заданий Темы устного опроса Вопросы к контрольной работе Комплект экзаменационных вопросов
		У.4. Оценивать точность геодезических измерений.	Т, УО, Кр Э,2-й курс Э,4-й курс	Комплект тестовых заданий Темы устного опроса Вопросы к контрольной работе Комплект экзаменационных вопросов
	владеет	В.1. Владеет навыками работы с современными геодезическими приборами.	Т, УО, Кр Э,2-й курс Э,4-й курс	Комплект тестовых заданий Темы устного опроса Вопросы к контрольной работе Комплект экзаменационных вопросов
		В.2. Способами производства топографических съемок, обработки и оценки точности их результатов.	Т, УО, Кр Э,2-й курс Э,4-й курс	Комплект тестовых заданий Темы устного опроса Вопросы к контрольной работе Комплект экзаменационных вопросов, комплект вопросов к зачету

Форма контроля: Т-тест, УО- устный опрос, Кр- контрольная работа, Э- экзамен, З- зачет.

## 2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

### 2.1. Экзамен:



Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции		Критерии оценивания			
			«неудовлетвор. ответ»	«удовлетвор. ответ»	«хороший ответ»	«отличный ответ»
1	2	3	4	5	6	7
ПК-2	знает	3.1. Имеет представление о форме, фигуре, размерах Земли.	Имеет только представление о форме Земли	Имеет понятие о форме Земли и уровенной поверхности	Знает, что такое геоид	Знает размеры земного эллипсоида
		3.2. Называет координаты, применяемые в геодезии, ориентирные углы.	Не может дать определения координат и ориентированная линий	Знает определения координат и ориентированная линий	Знает классификацию координат и ориентирных углов	Знает: системы координат, ориентирные углы, способы их определения
		3.3. Называет основные детали, узлы, оси теодолитов и нивелиров.	Не имеет представления о теодолитах	Имеет общие представление о назначении и классификации теодолитов	Называет основные детали, узлы и оси теодолитов	Знает назначение основных деталей теодолита, взаиморасположение его осей
		3.4. Знает виды ошибок измерений и способы оценки точности геодезических измерений.	Не имеет понятия об ошибках измерений	Может классифицировать ошибки геодезических измерений	Может дать характеристик и свойств ошибок геодезических измерений	Знает основные формулы для оценки точности отдельных измерений и функций измеренных величин
	умеет	У.1. Определять координаты и ориентирные углы на топографической карте.	Не имеет понятия о координатах	Имеет понятия о координатах, но не умеет их классифицировать	Умеет определять координаты и ориентирные углы на топографических картах	Умеет наносить точки по координатам, линии по ориентирным углам, устанавливать связь между ориентирными углами
		У.2. Выполнять поверки и юстировки теодолитов, нивелиров.	Имеет лишь понятие о поверках и юстировках	Называет основные элементы приборов	Умеет выполнять некоторые поверки	Умеет выполнять поверки и юстировки, производить исследование приборов
		У.3. Измерять горизонтальные и вертикальные углы, длины линий, превышения.	Дает определение углов и превышений	Называет приборы для измерения углов, длин линий и превышений	Называет способы измерения углов и превышений	Умеет производить измерения углов, длин сторон и превышения, оценивать точность измерений.
		У.4. Оценивать точность	Имеет представление об ошибках	Называет классификацию ошибок	Умеет определять ошибки	Умеет оценивать ошибки функции измеренных

		геодезических измерений.	измерений	измерений	отдельных измерений	величин
владеет	В.1. Владеет навыками работы с современным и геодезическим и приборами.	Не владеет навыками работы с геодезическим и приборами	Называет геодезические приборы, применяемые для некоторых видов работ	Самостоятельно производит измерения геодезическим и приборами	Производит контроль и оценку точности измерений	
	В.2. Способами производства топографических съемок, обработки и оценки точности их результатов.	Не может самостоятельно выполнять топографические съемки	Выполняет подготовительные работы для производства топографических съемок	Самостоятельно выполняет топографические съемки	Самостоятельно может производить вычислительную и графическую обработку материалов съемок и оценивать точность их выполнения	

### 3. Оценочные средства

#### 3.1. Тест. Комплект тестовых заданий

**3.1.1. Тестовые задания Темы:** «Географические координаты» «Ориентирование линий. Ориентирные углы» «Принцип производства топографических съемок»

1. Геодезия – это наука , изучающая:

- а) строение, состав и структуру Земли;
- б) фигуру, размеры, гравитационное поле Земли, координаты точек земной поверхности;
- в) физические свойства Земли и процессы, происходящие в ее оболочке.

2. Что называется геоидом:

- а) фигура Земли, образованная уровенной поверхностью, совпадающей с физической поверхностью Земли;
- б) фигура Земли, образованная уровенной поверхностью, совпадающей с поверхностью океанов и сообщающихся морей в спокойном состоянии, мысленно продолженной под материк;
- в) фигура Земли, образованная уровенной поверхностью, совпадающей с поверхностью эллипсоида.

3. Экваториальный радиус Земли равен:

- а) 8578 км;
- б) 6371 км;
- в) 6056.

4. Что такое координаты:

- а) числа, устанавливающие целесообразное соотношение между какими-либо явлениями;
- б) числа, характеризующие среднюю месячную температуру воздуха в заданном районе;
- в) числа, определяющие положение точки на плоскости, на поверхности или в пространстве.

5. Географические координаты измеряются:

- а) угловыми величинами;
- б) линейными величинами;
- в) относительными величинами

6. Размер координатных зон для топографических карт масштабов мельче 1:5 000:

- а) 6 градусов;
- б) 9 градусов;
- в) 12 градусов.

7. Началом объектов координатных зон является:

- а) осевой меридиан;
- б) начальный меридиан (гринвичский);
- в) экватор.

8. С целью исключения отрицательных ординат (у) в зональной системе координат начало отсчета сместили влево от осевого меридиана на:

- а) 100 км;
- б) 250 км;
- в) 500 км.

9. В основу номенклатуры топографических карт и планов положена топографическая карта масштаба:

- а) 1:10 000;
- б) 1:100 000;
- в) 1:1 000 000.

10. С учетом кривизны Земли строят:

- а) топографические планы;
- б) топографические карты;
- в) профили.

11. Истинные азимуты отсчитываются от:

- а) северного направления истинного меридиана против хода часовой стрелки;
- б) северного направления истинного меридиана по ходу часовой стрелки;
- в) линии экватора.

12. Дирекционные углы отсчитываются от:

- а) северного направления географического меридиана;
- б) северного направления магнитного меридиана;
- в) северного направления осевого меридиана по ходу часовой стрелки.

13. Магнитные азимуты отсчитываются от:

- а) северного направления географического меридиана;
- б) северного направления магнитного меридиана по ходу часовой стрелки;
- в) северного направления осевого меридиана против хода часовой стрелки.

14. Румбы измеряются в пределах:

- а) 0-360 градусов;
- б) 0-90 градусов;
- в) 0-180 градусов.

15. Горизонтالي – линии на карте, соединяющие точки земной поверхности с одинаковой:

- а) высотой;
- б) атмосферным давлением;
- в) температурой воздуха.

16. Планиметр, прибор для измерения:

- а) горизонтальных и вертикальных углов;
- б) объемов земляных масс;
- в) площадей на картах и планах.

17. Истинная ошибка – разность между измеренным значением и:

- а) арифметической серединой;
- б) точным (истинным) значением величины;
- в) какой-либо измеренной величиной.

18. Вероятнейшая ошибка – разность между измеренным значением и:

- а) точным (истинным) значением измеренной величины;
- б) вероятнейшим (арифметической серединой) значением измеренной величины;
- в) средней квадратической ошибкой.

19. Как разделяют ошибки измерений по их происхождению:

- а) точные и технические;
- б) грубые, систематические, случайные;
- в) равноточные и неравноточные.

20. Теодолит – прибор, применяемый для измерения:

- а) гравитационного поля Земли;
- б) площадей земельных участков;
- в) горизонтальных и вертикальных углов, длин линий.

21. Крутизна ската характеризуется:

- а) углом наклона;
- б) дирекционным углом;
- в) горизонтальным углом.

22. Светодалномер – прибор для измерения:

- а) превышений между точками;
- б) длин линий;
- в) горизонтальных и вертикальных углов.

23. Нивелир – прибор для определения:

- а) прямоугольных координат точек;
- б) географических координат точек;
- в) превышений между точками физической поверхности земли и высот точек.

24. Горизонт прибора:

- а) расстояние от земной поверхности до визирного луча;
- б) расстояние от урвенной поверхности до визирной оси;
- в) расстояние от плоскости подставки штатива до визирной оси.

25. За начало отсчета высот в России принят:

- а) средний уровень Азовского моря;
- б) средний уровень Черного моря;
- в) средний уровень Балтийского моря.

26. Высоты точек земной поверхности могут определяться:

- а) через прямоугольные координаты точек;
- б) через горизонт прибора и превышение;
- в) через высоту прибора.

27. Опорные геодезические сети подразделяются на:

- а) плановые и топографические;
- б) плановые и высотные;
- в) высотные и топографические.

28. Плановые опорные геодезические сети служат для:

- а) определения координат геодезических центров;
- б) определения координат геодезических центров и их высот;
- в) определения координат спутников Земли.

29. Высотные геодезические сети служат для:

- а) определения прямоугольных координат  $x$  и  $y$  точек;
- б) определения географических координат точек;
- в) определения высот точек.

30. Плановые опорные геодезические сети создаются методами:

- а) триангуляции, четырехугольника, пятиугольника;
- б) триангуляции, трилатерации, полигонометрии;
- в) треугольника, пятиугольника, полигонометрии.

31. В зависимости от точности планового и высотного положения точек геодезические сети подразделяются на:

- а) три класса;
- б) четыре класса;
- в) пять классов.

32. Какими элементами определяется земной эллипсоид:

- а) прямоугольными координатами;
- б) длинами большой полуоси  $a$ , малой полуоси  $b$ , сжатием эллипсоида;
- в) географическими координатами.

33. Топографическая съемка – это:

- а) съемка местности, выполняемая для определения только высот точек;
- б) съемка местности, выполняемая для определения прямоугольных координат точек;
- в) комплекс геодезических работ, выполняемых на местности с целью составления топографических карт и планов.

34. Теодолитная съемка выполняется:

- а) с помощью мерной ленты (рулетки) и нивелира с составлением топографического плана;
- б) с помощью светодальномера;
- в) с помощью теодолита и мерных приборов с целью составления ситуационного плана участка местности.

35. Тахеометрическая съемка выполняется:

- а) с помощью теодолита и тахеометра для получения топографического плана или цифровой модели местности;
- б) с помощью светодальномеров и других мерных приборов;

в) с помощью нивелира и мерных приборов для составления ситуационного плана местности.

### **3.1.1. Методические материалы**

Тестирование для текущей оценки успеваемости студентов по вышеуказанным темам проводится в форме бумажного теста. На заданные темы имеется 18 тестов. Студенту предлагается ответить на 1 тест, который включает в себя 35 вопросов. Общее время, отведенное на тест - 45 минут. Два правильных ответа приравниваются к 1,0 баллу. Тест считается выполненным, если студент правильно ответил на 60% и более вопросов. Максимальное количество баллов, полученных за коллоквиум – 17.

Бланки с вопросами теста хранятся на кафедре и выдаются студенту только на время теста, по окончании теста их необходимо сдать преподавателю на проверку, тест проверяется преподавателем в ручном режиме и оценка сообщается студенту не позднее занятия следующего за тем, на котором проводился тест.

### **3.2. Устный опрос. Темы для устного опроса**

- Предмет содержание геодезии, задачи геодезии.
- Краткий исторический очерк развития геодезии.
- Уровенная поверхность. Фигура Земли.
- Геоид, эллипсоид, референц-эллипсоид Красовского, его параметры.
- Координаты, применяемые в геодезии, ориентирование линий.
- Карты. Определение, классификация карт.
- Топографические карты и планы.
- Масштабы. Масштабный ряд топографических карт.
- Содержание топографических карт и его изображение.
- Проекция в геодезии.
- Общие сведения о проекциях, применяемые в геодезии.
- Классификация проекций.
- Ортогональная проекция.
- Разграфка и номенклатура топографических карт и планов.
- Рельеф местности.
- Рельеф местности, формы рельефа, изображение рельефа на картах и планах, горизонталы, свойство горизонталей, высота сечения рельефа, заложение горизонталей, крутизна скатов. Графики заложений.
- Ошибки измерений.
- Принцип измерения горизонтального угла.
- Теодолит. Классификация теодолитов согласно ГОСТ 10529-96, устройство теодолита; Геометрические элементы, отсчетные устройства.
- Поверки теодолита.
- Приборы для непосредственного измерения длин линий.
- Закрепления точек, вешение линий.
- Компарирование мерных приборов.
- Измерение длин линий стальной мерной лентой и рулеткой.
- Точность. Приведение наклонных линий к горизонту.
- Определение неприступных расстояний.
- Классификация оптических дальномеров.
- Нитяный оптический дальномер.
- Определение расстояний нитяным дальномером.
- Точность определения расстояний.
- Принцип действия электронного дальномера.
- Низкочастотный метод Фазовый метод измерения расстояний.
- Свето-дальномеры для измерения расстояний: СТ5, 2СТ10, «Топаз», СП2.
- Геодезические сети.
- Топографические съемки.

- Исследование, поверки и юстировки нивелиров с цилиндрическим уровнем и нивелирных реек.
- Виды нивелирных работ.
- Передача высоты.
- Контроль на станции.
- Привязка нивелирного хода к стенному и грунтовому реперам, к марке.
- Источники ошибок геометрического нивелирования.
- Точность нивелирования.
- Пикеты и пикетаж.
- Разбивка пикетажа.
- Разбивка кривой (главные точки и элементы кривой).
- Продольное и поперечное нивелирование.
- Связующие, плюсовые, иксовые (промежуточные) точки.
- Уравнивание нивелирных ходов.
- Журнал технического нивелирования.
- Постраничный контроль.
- Вычисление превышений.
- Общие сведения о точном, высокоточном нивелировании, нивелирование III и IV классов. Нивелирование I и II классов.
- Тригонометрическое нивелирование, тахеометрическая съемка
- Нивелирование поверхности

### **3.2.1 Методические материалы**

- Критерии оценивания:
  - 1) полноту и правильность ответа;
  - 2) степень осознанности, понимания изученного;
  - 3) языковое оформление ответа.
- Оценка «5» ставится, если:
  - 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
  - 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;
  - 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
- «4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
- «3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:
  - 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
  - 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
  - 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **3.3. Контрольная работа. Вопросы к контрольной работе**

#### **Тема 1. Общие сведения. Введение. Сведение о фигуре земли.**

- Что такое геодезия?
- Задачи геодезии?
- История развития геодезии?
- Параметры фигуры земли?

- Что такое уровенная поверхность?
- Эллипсоид Красовского и его параметры?
- Что называют Геоидом?
- Какие параметры у Геоида?
- Что называют эллипсоидом?
- Какие параметры у эллипсоида?

### **Тема 2. Координаты, применяемые в геодезии, ориентированные линии.**

- Географические координаты?
- Плоские прямоугольные координаты, полярные координаты. Как они определяются, чем отличаются?
- Какая система отсчета высот принята в России?
- Что такое высоты? Какие высоты бывают?
- Что такое азимут?
- Что такое дирекционный угол?
- Какая связь между дирекционным углом и азимутом?
- Что такое магнитное склонение?
- Каково значение магнитного склонения?
- Что такое истинный азимут?
- Как вычисляется истинный азимут, через дирекционный угол?
- В каких пределах изменяется дирекционный угол?
- В каких пределах изменяется азимут?
- Какие азимуты бывают?
- Как вычисляется дирекционный угол?
- Как вычисляются азимуты?
- Что такое ориентирование линий?
- Как измеряются географические координаты?
- От чего отсчитываются магнитные азимуты?
- От чего отсчитываются дирекционные углы?

### **Тема 3. Топографические карты.**

- Что такое карты?
- Какова классификация карт?
- Какая номенклатура у топографических карт?
- Какое содержание у топографических карт?
- Какие масштабы карт и планов существуют?
- Какие проекции бывают в геодезии?
- Каковы общие сведения о проекциях, применяемых в геодезии?
- Что такое ортогональная проекция?
- Какая разграфка топографических карт и планов существует?
- Что такое рельеф?
- Какие бывают формы рельефа?
- Как изображается на картах и планах рельеф местности?
- Как изображается на картах и планах горизонтали?
- Какие бывают свойства горизонталей?
- Что положено в основу номенклатуры карт и планов топографической карты?
- Как определяется высота сечения рельефа?
- Что такое высота сечения рельефа?
- Как закладываются горизонтали?
- Как определяется крутизна скатов?
- Как вычисляется график заложения?
- Как определяются площади земельных участков?
- Какие способы определения площадей земельных участков существуют?
- Какова точность измерения площадей?
- Что такое палетка, и для чего она служит?
- Каково устройство полярного планиметра? Для чего он служит?
- Что такое электронный планиметр? Для чего он служит?

### **Тема 4. Ошибки измерений.**

- Какие бывают виды измерений?



- Какие единицы мер существуют?
- Какая классификация ошибок измерений?
- Каковы свойства случайных ошибок?
- Каков принцип арифметической середины?
- Каковы свойства арифметической середины?
- Как вычисляется средняя квадратическая ошибка ( по Гауссу)?
- Какова формула Бесселя?
- Как вычисляются предельные относительные ошибки?

#### **Тема 5. Угловые и линейные измерения.**

- Какой принцип измерения горизонтального угла?
- Что такое горизонтальный угол?
- Теодолит – прибор, применяемый для измерения?
- Как классифицируются теодолиты?
- Какое устройство у теодолитов ?
- Какие бывают отсчетные устройства ?
- Какие поверки теодолита?
- Как теодолит приводится в рабочее положение?
- Какими способами измеряются горизонтальные углы?
- Какова точность измеренных углов?
- Как считается МО ( место нуля)? Для чего нужно место нуля?
- Как измеряются и высчитываются углы наклона?
- Какие приборы существуют для измерения длин линий?
- Как закрепляются точки на местности?
- Что такое вешение линий?
- Как измеряются длины линий стальной мерной лентой и рулеткой ? Какова точность данных измерений?
- Как приводятся наклонные линии к горизонту?
- Какие методы используются для определения недоступных расстояний?
- Что такое недоступное расстояние?
- Как и по какому принципу классифицируются оптические дальномеры?
- Как определяются расстояние оптическим дальномером?
- Какие ошибки существуют при измерении оптическим дальномером?
- Какая точность определения расстояний?
- Какой принцип действия электронного дальномера?
- Какова суть низкочастотного метода при измерении расстояний?
- Какова суть фазового метода при измерении расстояний?
- Какие светодальномеры для измерения расстояний существуют?

#### **Тема 6. Геодезические сети. Топографические съемки.**

- Каковы принципы создания геодезических сетей?
- Как классифицируются геодезические сети?
- Что такое триангуляция? Как она создается?
- Что такое трилатерация ? Как она создается?
- Что такое полигонометрия? Как она создается?
- Что такое сети сгущения? Как они создаются?
- Что такое высотные сети?
- Какие виды теодолитных ходов бывают?
- Как прокладываются теодолитные ходы?
- Как рассчитывается прямая и обратная геодезические задачи?
- Как вычисляются координаты вершин теодолитного хода?
- Какие виды съемок бывают?
- Как производится камеральная обработка материалов теодолитной съемки?

#### **Тема 7. Геометрические нивелиры.**

- Какие виды нивелирования существуют?
- Как вычисляются превышения и высоты?
- Какое устройство и классификация у нивелиров и нивелирных реек?
- Какие существуют виды нивелирных работ?
- Передача высоты и контроль на станциях при нивелировании?

- Как осуществляется привязка нивелирного хода к стенному и грунтовому реперам?
- Как происходит разбивка пикетажа?
- Как разбивается кривая? Какие главные точки и элементы кривой?
- Как осуществляется вычислительная обработка?
- Как осуществляется полевые работы?
- Как осуществляется нивелирование 1,2,3,4 классов?

#### **Тема 8. Тригонометрическое нивелирование.**

- Что такое тригонометрическое нивелирование?
- Сущность тригонометрического нивелирования?
- Полевые работы при тригонометрическом нивелировании?
- Камеральная обработка при тригонометрическом нивелировании?
- Какие бывают виды нивелирования? Их сущность?
- Что такое тахеометрическая съемка?
- Как производится тахеометрическая съемка?
- Камеральная обработка при тахеометрической съемки?
- Как определяется размер листа плана?
- Как наносятся на план точки съемочного обоснования?
- Как оформляется план земельного участка?

#### **Тема 9. Нивелирование поверхности.**

- Какова сущность нивелирования поверхности?
- Какие способы нивелирования поверхности существуют?
- Как производится нивелирование поверхности по квадратам?
- Что включает в себя вычислительная обработка материалов нивелирования поверхности?
- Как происходит графическая обработка?
- Как строится план?

### **3.3.1 Методические материалы**

- Критерии оценивания:
  - 1) полноту и правильность ответа;
  - 2) степень осознанности, понимания изученного;
  - 3) языковое оформление ответа.
- Оценка «5» ставится, если:
  - 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
  - 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;
  - 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
- «4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
- «3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:
  - 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
  - 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
  - 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
- Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **3.4. Комплект экзаменационных вопросов**

#### **3.4.1. Вопросы**

##### **1 семестр**

1. Ориентирование линий. Магнитные азимуты.
2. Формы рельефа местности.
3. Условная плоская прямоугольная система координат, четверти.
4. Средняя квадратическая ошибка суммы или разности двух непосредственно измеряемых величин.
5. Ориентирование линий. Дирекционные углы.
6. Крутизна скатов. График заложений.
7. Магнитное склонение.
8. Масштабы карт и планов: численный, линейный, поперечный. Точность масштабов.
9. Планиметр. Устройство. Измерение площадей планиметром, точность. Номенклатура топографических карт масштаба 1:1000000
10. Ориентирование линий. Румбы.
11. Рельеф местности и его изображение на картах и планах. Горизонтالي, их свойства.
12. Масштабный ряд топографических карт.
13. Виды ошибок измерений.
14. Ориентирование линий. Истинные азимуты.
15. Общие понятия о геодезических измерениях, единицы мер, условия измерений.
16. Научные разделы геодезии. Становление и развитие геодезии.
17. Номенклатура топографических карт масштаба 1:100000 – 1:10000
18. Географическая система координат.
19. Средняя квадратическая ошибка непосредственно измеренного аргумента на постоянный коэффициент.
20. Предмет геодезии. Цели и задачи геодезии.
21. Номенклатура топографических карт масштаба 1:500000 - 1:100000
22. Ортогональная проекция изображения земной поверхности.
23. Истинные случайные ошибки, их свойства. Принцип арифметической середины, её свойства.
24. Измерение площадей графическим способом; палетки, контроль, точность.
25. Средняя квадратическая ошибка арифметической середины.
26. Система плоских прямоугольных координат Гаусса - Крюгера (зональная система).
27. Средняя квадратическая ошибка суммы или разности трех и более измеренных величин.
28. Абсолютные, условные и относительные высоты земной поверхности. Система отсчета высот, принятая в России.
29. Связь между истинным азимутом и дирекционным углом. Сближение меридианов на плоскости.
30. Полярная система координат.
31. Уклонение измерений от арифметической середины (Средняя квадратическая ошибка по Бесселю).
32. Понятия о форме и размерах Земли, геоид, эллипсоид, референц – эллипсоид Красовского, параметры.
33. Вычисление площадей земельных участков аналитическим способом.
34. Содержание топографических карт и его изображение. Условные знаки.
35. Средняя квадратическая ошибка одного измерения (по Гауссу).

##### **2 семестр**

1. Общие понятия о линейных измерениях.

2. Построение плана теодолитной съёмки: выбор размера листа, построение и оцифровка координатной сетки, нанесение точек (вершин) теодолитного хода, контроль.
3. Классификация теодолитов.
4. Способы теодолитной съёмки: перпендикуляров, створов и створной засечки.
5. Измерение горизонтальных углов способом круговых приёмов. Контроль.
6. Порядок камеральной обработки теодолитных ходов.
7. Вертикальный круг теодолита. Измерение вертикальных углов. Место нуля (МО) теодолита.
8. Нанесение ситуации на план. Оформление плана теодолитной съёмки.
9. Принцип измерения горизонтального угла.
10. Устройство теодолита 2Т30 (2Т30П).
11. Полевые работы при проложении теодолитных ходов.
12. Приведение наклонных линий к горизонту. Точность измерения длин линий мерной лентой и рулеткой.
13. Измерение горизонтальных углов способом приёмов, контроль.
14. Поверки и юстировки 2Т30(2Т30П).
15. Геометрические оси теодолита.
16. Обратная геодезическая задача на координаты.
17. Определение непреступных расстояний.
18. Уравнивание углов в замкнутом теодолитном ходе. Контроль.
19. Теодолитные ходы. Назначение, формы теодолитных ходов.
20. Измерение расстояний светодальномерами.
21. Поверки и юстировки теодолита 3Т2КП.
22. Способы теодолитной съёмки: полярных координат.
23. Закрепление точек и вешение линий.
24. Уравнивание углов в разомкнутом теодолитном ходе. Контроль.
25. Создание государственных плановых геодезических сетей. Триангуляция, трилатерация, полигонометрия.
26. Способы теодолитной съёмки: угловой и линейной засечек.
27. Создание высотных геодезических сетей.
28. Устройство теодолита 3Т2КП.
29. Сети сгущения, параметры.
30. Топографические съёмки. Виды. Теодолитная съёмка. Сущность. Этапы производства, способы.
31. Привязка теодолитных ходов к пунктам опорных геодезических сетей.
32. Прямая геодезическая задача на координаты.
33. Дальномерные определения расстояний. Оптический нитяный дальномер.
34. Вычисление дирекционных углов и румбов сторон теодолитного хода. Контроль.
35. Мерные ленты и рулетки. Измерение расстояний мерной лентой и металлической рулеткой, точность, компарирование мерных лент и рулеток.
36. Вычисление и уравнивание приращений координат в замкнутом теодолитном ходе. Контроль. Вычисление координат вершин. Контроль.
37. Связь между дирекционными углами линий и горизонтальными углами между ними.
38. Точность отсчетного приспособления теодолита 2Т30 (2Т30П).
39. Непосредственное измерение длин линий. Приборы.
40. Вычисление и уравнивание приращений координат в разомкнутом теодолитном ходе. Контроль. Вычисление координат вершин. Контроль.

#### **4 семестр**

- Сущность тригонометрического нивелирования.
- Способы тригонометрического нивелирования. Определение превышений при известном горизонтальном расстоянии между точками.

- Определение превышений при тригонометрическом нивелировании.
  - Измерение длин линий и вычисление горизонтальных проложений при тригонометрическом нивелировании.
  - Точность тригонометрического нивелирования.
  - Гидростатическое нивелирование, приборы, вычисление превышений, точность.
  - Барометрическое нивелирование, вычисление превышений.
  - Механическое нивелирование.
  - Аэронивелирование.
  - Сущность тахеометрической съемки.
  - Состав и порядок работ при тахеометрической съемки.
  - Приборы, применяемые при тахеометрической съемке.
  - Виды съемочного обоснования для тахеометрической съемки.
  - Теодолитно-нивелирные ходы.
  - Теодолитно-высотные ходы.
  - Тахеометрические ходы.
  - Порядок работы на станции при производстве тахеометрической съемки.
  - Съемка ситуации и рельефа при тахеометрической съемке.
  - Выбор реечных точек при съемке рельефа.
  - Уравнивание углов в теодолитном ходе, контроль.
  - Вычисление дирекционных углов и румбов сторон теодолитного хода, контроль.
  - Вычисление приращений координат в теодолитном ходе.
  - Уравнивание приращений координат в теодолитном ходе.
  - Абсолютная и относительная невязки теодолитного хода.
  - Вычисление координат точек теодолитного хода, контроль.
  - Вычисление табличных превышений на реечные точки.
  - Место нуля (МО) вертикального круга теодолита. Определение МО.
  - Измерение углов наклона.
  - Вычисление полных превышений на реечные точки.
  - Вычисление высот реечных точек.
  - Определение размера листа плана.
  - Нанесение на план точек съемочного обоснования.
  - Изображение на плане ситуации местности.
  - Изображение на плане рельефа местности.
  - Интерполирование. Палетки.
  - Сущность и способы нивелирования поверхности.
  - Производство нивелирования поверхности по квадратам.
  - Создание и нивелирование опорного хода при нивелировании поверхности по квадратам.
  - Вычислительная обработка опорного нивелирного хода.
  - Нивелирование и вычисление отметок вершин квадратов.
  - Нивелирование поверхности по квадратам со стороной квадрата 100 м и более.
- Контроль на станции.
- Нивелирование поверхности по квадратам со стороной 10 м. и более.
  - Построение сети квадратов при нивелировании поверхности.
  - Построение плана земельного участка по результатам нивелирования поверхности по квадратам.
  - Нивелировании поверхности способом полигонов и параллельных линий.
  - Вычислительная обработка результатов тахеометрической съемки.
  - Измерение расстояний до реечных точек при тахеометрической съемке.
  - Виды нивелирования.
  - Геометрическое нивелирование. Сущность геометрического нивелирования.
  - Геометрическое нивелирование из середины. Вычисление превышений.

- Геометрическое нивелирование вперед. Вычисление превышений.
- Высота точек. Система высот, принятая в России.
- Способы вычисления высот точек при геометрическом нивелировании.
- Источники ошибок геометрического нивелирования. Точность геометрического нивелирования.
- Порядок работы на станции при геометрическом нивелировании.
- Контроль на станции при геометрическом нивелировании.
- Вычислительная обработка журнала геометрического нивелирования.
- Постраничный контроль при обработке журнала геометрического нивелирования.

### **3.5. Комплект задач к экзаменационным билетам**

#### **3.5.1. Задачи к экзаменационным билетам по дисциплине 1 семестр.**

1. Определить наименьшую длину линии на местности, которую можно построить на плане в заданном масштабе.
2. Дано расстояние между точками на карте. Определить длину горизонтального проложения этой линии на местности при заданном масштабе карты.
3. Дана сумма измеренных углов в теодолитном ходе, содержащем  $n$  углов. Вычислить угловую невязку и определить ее допустимость.
4. На карте дана линия. Определить дирекционный угол и румб прямого и обратного направлений этой линии.
5. На карте дана линия. Определить истинный азимут и румб прямого и обратного направления этой линии.
6. На карте дана линия. Определить магнитный азимут и румб прямого и обратного направления этой линии.
7. На карте дана точка. Определить географические координаты этой точки.
8. На карте дана точка. Определить прямоугольные координаты  $x$  и  $y$  этой точки.
9. Определить горизонтальное проложение, если известна длина наклонной и угол наклона этой линии к горизонту.
10. Определить наклонную длину линии, если известно горизонтальное проложение этой линии и угол наклона ее к горизонту.
11. Определить масштаб карты по известному на карте отрезку и соответствующей длине на местности.
12. Известна средняя квадратическая ошибка измерения горизонтального угла теодолитом одним приемом. Сколькими приемами следует измерить угол, чтобы средняя квадратическая ошибка равнялась заданной величине.
13. Линия, истинное значение длины которой не известно, измерена  $n$  раз. Определить среднюю квадратическую ошибку одного измерения ( $m$ ) и результата измерения ( $M$ ).

14. Линия, истинное значение длины которой известно, измерена  $n$  раз. Определить среднюю квадратическую ошибку одного измерения ( $m$ ).
15. Определить какая из двух указанных линий измерена точнее, если известны их длины и ошибки измерения.
16. Отрезок  $AC$  состоит из двух непосредственно измеренных отрезков  $AB$  и  $BC$  с ошибками  $m_{AB}$  и  $m_{BC}$ . Определить абсолютную и относительную ошибку отрезка  $AC$ .
17. Вычислить относительную ошибку измерения длины линии, если известна ее длина и абсолютная ошибка измерения  $m$ .
18. Для определения длины окружности  $C$  измерен ее диаметр  $D$  с ошибкой  $m_D$ . Определить среднюю квадратическую ошибку длины окружности ( $m_C$ ).

### 3.5.2 Методические материалы

Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Предварительно обучающиеся получают вопросы, выносимые на экзамен. На экзамене обучающимся выдаются билеты и дается время на подготовку не менее 30 минут. После этого они устно отвечают на вопросы, содержащиеся в билете. Ответ оценивается по выше приведенным критериям.

Условие и порядок проведения экзамена даны в приложении №2 к положению ПВД – 07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

## 3.6. Комплект вопросов к зачету

### 3.6.1. Вопросы:

#### 3 семестр

- Задачи и методы нивелирования.
- Геометрическое нивелирование. Сущность геометрического нивелирования.
- Геометрическое нивелирование из середины.
- Вычисление превышений при геометрическом нивелировании из середины.
- Геометрическое нивелирование вперед.
- Вычисления превышение при нивелировании вперед.
- Высота точек.
- Система высот, принятая в России.
- Вычисление высот точек при геометрическом нивелировании.
- Приборы, используемые при нивелировании.
- Классификация нивелиров согласно ГОСТ.
- Устройство нивелиров.
- Устройство нивелирных реек.
- Поверки и юстировки нивелира с цилиндрическим уровнем.
- Главное условие нивелира.
- Поверки нивелирных реек.
- Источники ошибок при геометрическом нивелировании.
- Точность геометрического нивелирования.
- Поле зрения нивелира Н-3.
- Пятка рейки, ее определение.
- Порядок работы на станции при геометрическом нивелировании.

- Виды нивелирных работ. Передача высоты.
- Переносные фиксаторы при передаче высоты.
- Контроль на станции.
- Привязка нивелирного хода к стенному реперу.
- Привязка нивелирного хода к марке.
- Продольное нивелирование.
- Пикеты и пикетаж.
- Разбивка пикетажа.
- Продольное нивелирование.
- Связующие точки.
- Промежуточные (плюсовые) точки.
- Иксовые точки.
- Пограничный контроль.
- Уравнивание превышений.
- Вычисление отметок связующих точек.
- Вычисление отметок промежуточных точек.
- Поперечное нивелирование
- Контроль вычисления отметок точек.
- Понятие о точном нивелировании.
- Понятие о высокоточном нивелировании.
- Приборы для точного и высокоточного нивелирования.

### **3.6.2. Методические материалы**

Зачет проходит в форме собеседования по вопросам. Порядок проведения зачета по дисциплине приведен в ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».