

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 11 » апреля 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_  
Маркшейдерские приборы и технологии  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_  
очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_  
специалитет  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_  
288 (8)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_  
21.05.04 Горное дело  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_  
Маркшейдерское дело (СУОС)  
(наименование образовательной программы)

# 1. Общие положения

## 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - формирование знаний способов и методов производства работ при создании и развитии геодезических и маркшейдерских сетей, определения пространственного положения подземных и наземных сооружений, составлению и пополнению горной-графической документации, умений выполнять инструментальные измерения и съемки земной поверхности, зданий и сооружений с последующим составлением горно-графической документации, приобретение навыков производить оценку точности и систематизации маркшейдерско-геодезических измерений и графической информации.

Задачи:

1. Формирование знаний:

1.1) методик производства работ при создании и развитии (реконструкции) геодезических и маркшейдерских сетей;

1.2) способов и методов определения пространственного положения горных выработок, подземных и наземных сооружений;

1.3) о требованиях, предъявляемых к составлению и пополнению горной-графической документации.

2. Формирование умений:

2.1) выполнять инструментальные измерения в соответствии с программой работ по созданию и развитию (реконструкции) плано-высотных маркшейдерских сетей;

2.2) производить плано-высотные инструментальные съемки земной поверхности, сооружений промышленной площадки, объектов инфраструктуры;

2.3) составлять и пополнять горную графическую документацию.

3. Приобретение навыков:

3.1) производить оценку точности угловых и линейных измерений, координат пунктов маркшейдерско-геодезических сетей;

3.2) производить расчет и оценку точности съемочных и разбивочных работ;

3.3) сбора и систематизации информации для составления графической документации по результатам выполненных горных и маркшейдерских работ.

## 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

5-й семестр

- классификация геодезических и маркшейдерских приборов. требования к ним
- основные сведения из геометрической оптики
- оптические тела. оптические системы
- оптические части геодезических приборов
- осевые устройства и механические части геодезических приборов
- отсчетные устройства маркшейдерско-геодезических приборов
- уровни и компенсаторы наклона
- оптические приборы, их устройство, поверки, юстировки и работа с ними

6-й семестр

- электронные дальнометры
- электронные тахеометры
- электронные нивелиры
- современные навигационные спутниковые системы
- наземные лазерные сканеры
- геоинформационные системы
- САПР и BIM-технологии

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.8	ИД-1ПК-1.8	Знает принципы организации и методику производства работ при создании и реконструкции геодезических, маркшейдерских и специальных геодезических сетей	Знает организацию и методику производства работ при создании и развитии (реконструкции) геодезических и маркшейдерских сетей, специальных наблюдательных станций;	Дифференцированный зачет
ПК-1.8	ИД-2ПК-1.8	Умеет выполнять инструментальные измерения в соответствии с программой работ по созданию и реконструкции плано-высотных маркшейдерских сетей	Умеет составлять проекты создания и развития (реконструкции) маркшейдерско-геодезических сетей, специальных наблюдательных станций; выполнять инструментальные измерения в соответствии с программой работ по созданию и развитию (реконструкции) плано-высотных маркшейдерских сетей	Защита лабораторной работы
ПК-1.8	ИД-3ПК-1.8	Владеет навыками производить оценку точности угловых и линейных измерений, координат пунктов маркшейдерско-геодезических сетей	Владеет навыками производить оценку точности угловых и линейных измерений, координат пунктов маркшейдерско-геодезических сетей, специальных наблюдательных станций; вычисления и уравнивания координат пунктов маркшейдерско-геодезических сетей	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.9	ИД-1ПК-1.9	Знает методы определения пространственного положения горных выработок, зданий и сооружений сооружений, способы учета объемов горных и строительных работ	Знает способы и методы определения пространственного положения горных выработок, подземных и наземных сооружений, учета объемов горных и строительных работ	Экзамен
ПК-1.9	ИД-2ПК-1.9	Умеет производить плано-высотные инструментальные съемки земной поверхности, горных выработок, сооружений промышленной площадки и объектов инфраструктуры	Умеет производить плановые, высотные и плано-высотные инструментальные съемки земной поверхности, сооружений промышленной площадки, объектов инфраструктуры, горных выработок различного назначения, целиков, складов полезных ископаемых и отвалов горных пород	Защита лабораторной работы
ПК-1.9	ИД-3ПК-1.9	Владеет навыками производить маркшейдерские расчеты специальными программными средствами и оценку точности съемочных и разбивочных работ	Владеет навыками производить расчет и оценку точности съемочных и разбивочных работ	Защита лабораторной работы
ПК-4.2	ИД-1ПК-4.2	Знает требования нормативных документов, предъявляемые к составлению и пополнению горно-графической и специальной маркшейдерской документации	Знает требования, предъявляемые к составлению и пополнению горной графической, горно-геометрической и специальной маркшейдерской документации	Экзамен
ПК-4.2	ИД-2ПК-4.2	Умеет составлять и пополнять горно-графическую и специальную маркшейдерскую документацию	Умеет составлять и пополнять горную графическую, горно-геометрическую и специальную маркшейдерскую документацию	Защита лабораторной работы
ПК-4.2	ИД-3ПК-4.2	Владеет навыками сбора и систематизации информации специальным программными	Владеет навыками сбора и систематизации информации для составления графической документации по	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		средствами для составления графической документации по результатам выполненных горных и маркшейдерских работ	результатам выполненных геологоразведочных, горных и маркшейдерских работ	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	110	62	48
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	36	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	70	42	28
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	142	82	60
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Оптика. Оптические системы маркшейдерских приборов	6	6	0	18
Введение. 0.1. История маркшейдерско-геодезического приборостроения 0.2. Современное развитие маркшейдерско-геодезического приборостроения 0.3. Классификация геодезических и маркшейдерских приборов. Требования к ним Тема 1. Основные сведения из геометрической оптики 1.1. Геометрическая и волновая оптика 1.2. Законы геометрической оптики Тема 2. Оптические тела. Оптические системы 2.1. Оптические тела. Виды и ход лучей в них 2.2. Оптические стекла 2.3. Типы и марки оптических бесцветных стекол 2.4. Оптические системы 2.4.1. Элементы оптических систем 2.4.2. Центрированная оптическая система 2.4.3. Правила знаков 2.4.4. Предмет и изображение в оптической системе 2.5. Теория идеальных оптических систем (параксиальная или Гауссова оптика) 2.5.1. Линейное, угловое, продольное увеличение 2.5.2. Построение изображений 2.6. Реальные оптические системы. Ограничения пучков 2.7. Аберрации оптических систем 2.7.1. Сферическая аберрация 2.7.2. Коматическая аберрация 2.7.3. Дисторсия 2.7.4. Астигматизм 2.7.5. Хроматическая аберрация				
Основные элементы маркшейдерских приборов	8	18	0	32
Тема 3. Оптические части геодезических приборов 3.1. Классификация и назначение оптических частей в геодезических приборах 3.1.1. Лупа 3.1.2. Микроскоп 3.1.3. Зрительная труба (Простая астрономическая зрительная труба) 3.1.4. Зрительная труба (Зрительные трубы геодезических инструментов) 3.1.5. Зрительная труба (Сетка нитей, диафрагмы) 3.1.6. Зрительная труба (Фокусирующая линза) 3.2. Основные части зрительных труб 3.2.1. Корпус 3.2.2. Объективы 3.2.3. Окуляры				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3.2.4. Параллакс сетки нитей 3.3. Основные оптические характеристики зрительных труб и их определение 3.3.1. Увеличение зрительной трубы 3.3.2. Поле зрения 3.3.3. Яркость изображения 3.3.4. Прочие оптические характеристики зрительных труб Тема 4. Осевые устройства и механические части геодезических приборов 4.1. Типы конструкций осевых систем 4.2. Вертикальные осевые системы 4.3. Горизонтальные осевые системы 4.4. Угломерные круги Тема 5. Отсчетные устройства маркшейдерско-геодезических приборов 5.1. Общие сведения 5.2. Виды отсчетных устройств 5.2.1. Верньер 5.2.2. Штриховой микроскоп (микроскоп оценщик) 5.2.3. Шкаловый микроскоп 5.2.4. Односторонний оптический микрометр 5.2.5. Двусторонние оптические микрометры Тема 6. Уровни и компенсаторы наклона 6.1. Общие сведения об уровнях 6.2. Цилиндрические уровни 6.2.1. Типы цилиндрических уровней 6.2.2. Уровни с призмёнными системами 6.3. Цена деления уровня 6.3.1. Определение цены деления уровня при помощи нивелирной рейки 6.3.2. Определение цены деления уровня на экзаменаторе 6.4. Круглый уровень 6.5. Компенсаторы наклона				
Типы и принципы работы оптических маркшейдерских приборов	4	18	0	32
Тема 7. Оптические приборы, их устройство, поверки, юстировки и работа с ними 7.1. Оптические теодолиты 7.1.1. Поверки и юстировки теодолита 7.1.2. Установка теодолита в рабочее положение 7.1.3. Измерение горизонтальных и вертикальных углов 7.2. Приборы вертикального проектирования 7.3. Электронные теодолиты и их типы 7.3.1. Лазерные теодолиты 7.3.2. Цифровые теодолиты 7.4. Электронные тахеометры 7.4.1. Подготовка тахеометра к работе 7.5. Оптические нивелиры				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7.5.1. Поверки и юстировки нивелиров 7.6. Лазерные нивелиры 7.7. Цифровые нивелиры 7.8. Порядок обращения с геодезическими приборами				
ИТОГО по 5-му семестру	18	42	0	82
6-й семестр				
Современные маркшейдерско-геодезические приборы	14	10	0	24
Тема 1. Электронные дальномеры 1.1. История развития электронных дальномеров 1.2. Принцип действия электромагнитных дальномеров 1.3. Импульсный метод измерения расстояний 1.4. Фазовый метод измерения расстояний 1.5. Лазерные рулетки 1.6. Современные лазерные рулетки 1.7. Правила безопасности при работе с лазерными приборами Тема 2. Электронные тахеометры 2.1. История. Первый электронный тахеометр 2.2. Основные оси тахеометра 2.3. Угловая измерительная система 2.4. Компенсация влияния наклона вертикальной оси электронных тахеометров на точность измерения углов и направлений 2.5. Устройство зрительной трубы 2.6. Дополнительные компоненты зрительных труб электронных тахеометров 2.7. Оптические и лазерные центры 2.8. Роботизированные электронные тахеометры Тема 3. Электронные нивелиры 3.1. История 3.2. Устройство цифрового нивелира 3.3. Способы штрихового кодирования нивелирных реек 3.4. Принцип считывания по штрих-кодовой рейке 3.5. Рейки цифровых нивелиров 3.6. Основные погрешности цифрового нивелирования Тема 4. Современные навигационные спутниковые системы 4.1. История развития глобальных навигационных спутниковых систем 4.2. Современные навигационные спутниковые системы 4.3. Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС 4.4. Глобальная навигационная спутниковая система GPS 4.5. Глобальная навигационная спутниковая				



Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>система ГАЛИЛЕО</p> <p>4.6. Глобальная навигационная спутниковая система БЭЙДОУ</p> <p>4.7. Региональная навигационная спутниковая система QZSS</p> <p>4.8. Региональная навигационная спутниковая система NAVIC</p> <p>4.9. Сравнение орбит разных НС</p> <p>4.10. Принципы спутниковой навигации</p> <p>4.11. Основные источники ошибок спутниковых измерений и методы ослабления их влияния</p> <p>4.12. Основные методы спутниковых измерений (определений) и их применение</p> <p>4.13. Точность основных методов спутниковых измерений</p> <p>4.14. Порядок работы со Спутниковой системой точного позиционирования</p> <p>4.15. Литература</p> <p>Тема 5 Наземные лазерные сканеры</p> <p>5.1. История создания и совершенствования технологии лазерного сканирования</p> <p>5.2. Технология лазерного сканирования</p> <p>5.3. Устройство наземного лазерного сканера</p> <p>5.4. Классификация наземных лазерных сканеров</p> <p>5.5. Источники ошибок НЛС</p> <p>5.6. Порядок работы при наземном лазерном сканировании</p> <p>5.7. Программы для обработки данных лазерного сканирования местности</p> <p>5.8. Терминология</p>				
Современные аппаратно-программные средства	4	18	0	36
<p>Тема 6 Геоинформационные системы</p> <p>6.1. Введение</p> <p>6.2. Основные сведения о системах координат и картографических проекциях</p> <p>6.3. Различия в определении координат в WGS-1984 и системе координат 2011 г. (ГСК-2011)</p> <p>6.4. Системы координат проекций</p> <p>6.5. Использование систем координат и картографических проекций в ГИС</p> <p>6.6. Понятие цифровой модели местности</p> <p>6.7. Понятие цифровой модели рельефа</p> <p>6.8. Источники данных для ЦМР</p> <p>6.9. Открытые цифровые модели рельефа SRTM-90, SRTM X-BAND, ASTER GDEM</p> <p>Тема 7. САПР и BIM-технологии</p>				
ИТОГО по 6-му семестру	18	28	0	60
ИТОГО по дисциплине	36	70	0	142

## Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование погрешности совмещения изображений противоположных штрихов лимба теодолитов типа Т2
2	Исследование рена шкалового микроскопа горизонтального круга теодолита 2Т5К
3	Определение оптических характеристик зрительной трубы тахеометра Leica TS06PLUS
4	Определение эксцентриситета алидады горизонтального круга теодолита типа Т5
5	Поверки оптического нивелира CST/Berger
6	Поверка правильности нанесения делений шкал рейки
7	Определение цены деления уровня нивелира ЗН5Л
8	Исследование средней квадратической погрешности измерения горизонтального угла
9	Съемка подземных горных выработок. Решение маркшейдерских задач, при проведение горных выработок
10	Поверка и юстировка электронного тахеометра
11	Работа с электронным тахеометром
12	Определение объемов горной выработки
13	Работа с программным продуктом «КРЕДО ДАТ»
14	Кодирование при выполнении тахеометрической съемки
15	Поверки электронного нивелира
16	Обработка результатов нивелирования II класса в ПО «КРЕДО НИВЕЛИР»
17	Обработка результатов технического нивелирования в ПО «КРЕДО НИВЕЛИР»
18	Постобработка результатов ГНСС-измерений

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

## 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Захаров А. И. Геодезические приборы : справочник. М. : Недра, 1989. 314 с.	30
2	Захаров А. И. Геодезические приборы : справочник. Стер. Москва : Альянс, 2017. 314 с.	1
3	Ямбаев Х. К. Геодезическое инструментоведение : учебник для вузов. Москва : Акад. проект : Гаудеамус, 2011. 583 с. 37,0 усл. печ. л.	6
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Инженерная геодезия : учебник для вузов / Ключин Е. Б., Киселев М. И., Михелев Д. Ш., Фельдман В. Д. 4-е изд., испр. Москва : Academia, 2004. 279 с.	49
2	Поклад Г. Г., Гриднев С. П. Геодезия : учебное пособие для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : Акад. проект, 2013. 538 с. 44,0 усл. печ. л.	26
3	Попов В.Н., Чекалин С.И. Геодезия : учебник для вузов. М. : Мир горн. кн. : Изд-во МГГУ : Горн. кн., 2007. 722 с.	6
4	Ямбаев Х. К. Специальные приборы для инженерно-геодезических работ. Москва : Недра, 1990. 267 с.	9
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Геодезия и картография. 2016. № 3 : научно-технический и производственный журнал. Москва : Картгеоцентр, 2016.	1
2	Геопрофи. 2020. № 6 : научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации. Москва : Проспект, 2020.	1
3	Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2016. т. 60. № 6 : журнал. Москва : Изд-во Моск. гос. ун-та геодезии и картографии, 2016.	1
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. Москва : Недра, 1990. 167 с.	19

<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Виноградов А. В., Войтенко А. В. Применение современных электронных тахеометров в топографических, строительных и кадастровых работах : учебное пособие. Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. 171 с.	1

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Голованов В. А. Маркшейдерские и геодезические приборы : учебное пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2020. 140 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-130158">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-130158</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Маркшейдерские приборы и технологии. Маркшейдерско-геодезические приборы : в 2 ч. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2021.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib8196">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib8196</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Маркшейдерские приборы и технологии. Программное обеспечение и технологии : в 2 ч. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2021.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib8197">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib8197</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	QGis ( Free )
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	CREDO: CREDO DAT (лицензия №0719.206F7A6A)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	CREDO: CREDO Нивелир (лицензия №0719.21598563.)

#### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	<a href="https://dvs.rsl.ru/">https://dvs.rsl.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

#### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Оптический нивелир 3Н-5Л	18
Лабораторная работа	Оптический теодолит 2Т2	6
Лабораторная работа	Оптический теодолит 2Т5	6
Лабораторная работа	Оптический теодолит 3Т2КП	5
Лабораторная работа	Рейки алюм., Leica DNA	5
Лабораторная работа	Рейки алюм., Leica Sprinter	16
Лабораторная работа	Рейки дер., складные	94
Лабораторная работа	Штативы евро	37
Лабораторная работа	Штативы нивел.	79
Лабораторная работа	Штативы теод.	117
Лабораторная работа	Электронный нивелир Leica DNA03	5
Лабораторная работа	Электронный нивелир Leica Sprinter 100	5
Лабораторная работа	Электронный тахеометр Leica FlexLine TS06	5

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Электронный тахеометр Topcon GTS-100N	7
Лекция	Ноутбук, проектор, экран настенный, доска аудиторная	1

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Маркшейдерские приборы и технологии»  
Приложение к рабочей программе дисциплины**

**Направление подготовки:** 21.05.04 «Горное дело»

**Направленность (профиль)  
образовательной программы:** Маркшейдерское дело

**Квалификация выпускника:** Специалист

**Выпускающая кафедра:** Маркшейдерское дело, геодезия и  
геоинформационные системы

**Форма обучения:** Очная

**Курсы:** 3 **Семестр:** 5, 6

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 8 ЗЕ  
Часов по рабочему учебному плану: 288 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачет: 5 семестр Экзамен: 6 семестр

**Пермь 2022**

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение 5 и 6 семестров и разбито на разделы. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
	С	ТО	ОЛР	КР	Зачет/Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>					
<b>З.1</b> Знает принципы организации и методику производства работ при создании и реконструкции геодезических, маркшейдерских и специальных геодезических сетей	С	ТО			ТВ
<b>З.2</b> Знает методы определения пространственного положения горных выработок, зданий и сооружений сооружений, способы учета объемов горных и строительных работ	С	ТО			ТВ
<b>З.3</b> Знает требования нормативных документов, предъявляемые к составлению и пополнению горно-графической и специальной маркшейдерской документации	С	ТО			ТВ
<b>Освоенные умения</b>					
<b>У.1</b> Умеет выполнять инструментальные измерения в соответствии с программой работ по созданию и реконструкции планово-высотных маркшейдерских сетей			ОЛР5 ОЛР6 ОЛР10 ОЛР15		ПЗ
<b>У.2</b> Умеет производить планово-высотные инструментальные съемки земной поверхности, горных выработок, сооружений промышленной площадки и объектов инфраструктуры			ОЛР3 ОЛР4		ПЗ
<b>У.3</b> Умеет составлять и пополнять горно-графическую и специальную маркшейдерскую документацию			ОЛР9 ОЛР7		ПЗ



Приобретенные владения					
<b>В.1</b> Владеет навыками производить оценку точности угловых и линейных измерений, координат пунктов маркшейдерско-геодезических сетей			ОЛР1 ОЛР2 ОЛР8		ПЗ
<b>В.2</b> Владеет навыками производить маркшейдерские расчеты специальными программными средствами и оценку точности съемочных и разбивочных работ			ОЛР11 ОЛР14 ОЛР18		
<b>В.3</b> Владеет навыками сбора и систематизации информации специальным программными средствами для составления графической документации по результатам выполненных горных и маркшейдерских работ			ОЛР12 ОЛР13 ОЛР16 ОЛР17		

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; КР – курсовая работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета в 5 семестре и экзамена в 6 семестре, проводимые с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения раздела дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме собеседования или опроса студентов для анализа усвоения материала.

## **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений проводится в форме защиты лабораторных работ.

Всего запланировано 18 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Лабораторные работы, с использованием маркшейдерско-геодезических приборов выполняются бригадами из 2-3 студентов. Работы с применением специального программного обеспечения выполняются индивидуально каждым студентом.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу**

Не предусмотрено.

## **2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ.

**Промежуточная аттестация в 5 семестре**, согласно РПД, проводится в виде зачета по дисциплине устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки освоенных умений и владений заявленными компетенциями. Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности всех заявленных компетенций.

**Промежуточная аттестация в 6 семестре**, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине в виде теста. Тест содержит 30 вопросов для проверки усвоенных знаний. Вопросы в тесте формируются случайным порядком из 9 категорий (тем) и дает возможность охватить все заявленные компетенций. Общее количество в банке вопросов 118. Банк вопросов ежегодно актуализируется и дополняется.

### **2.4.1. Вопросы и задания для зачета по дисциплине**

1. История маркшейдерско-геодезического приборостроения. Современное развитие маркшейдерско-геодезического приборостроения.
2. Классификация геодезических и маркшейдерских приборов. Требования к ним.
3. Приборы геодезические. Общие технические условия (ГОСТ Р 53340-2009)
4. Теодолиты. Общие технические условия (ГОСТ 10529-96)
5. Нивелиры. Общие технические условия (ГОСТ 10528-90)

6. Рулетки измерительные металлические. Технические условия (ГОСТ 7502-98)
7. Геометрическая и волновая оптика. Законы геометрической оптики.
8. Оптические тела. Виды и ход лучей в них.
9. Оптические стекла.
10. Типы и марки оптических бесцветных стекол.
11. Оптические системы (Элементы оптических систем. Центрированная оптическая система. Правила знаков. Предмет и изображение в оптической системе)
12. Теория идеальных оптических систем (Линейное, угловое, продольное увеличение. Построение изображений)
13. Реальные оптические системы. Ограничения пучков (Диафрагмы)
14. Потери света в оптических системах. Просветление оптики.
15. Аберрации оптических систем (Сферическая аберрация. Коматическая аберрация. Дисторсия. Астигматизм. Хроматическая аберрация)
16. Классификация и назначение оптических частей в геодезических приборах (Лупа. Микроскоп)
17. Зрительная труба (Простая астрономическая зрительная труба. Зрительные трубы геодезических инструментов. Сетка нитей. Фокусирующая линза)
18. Основные части зрительных труб (Корпус. Объективы. Окуляры. Параллакс сетки нитей)
19. Основные оптические характеристики зрительных труб и их определение (Увеличение зрительной трубы. Поле зрения. Яркость изображения. Прочие оптические характеристики зрительных труб)
20. Методы определения увеличения зрительных труб.
21. Типы конструкций осевых систем.
22. Вертикальные осевые системы.
23. Горизонтальные осевые системы.
24. Угломерные круги. Лимбы, их назначение, устройство, изготовление, оцифровка, материалы.
25. Эксцентриситет алидады и лимба горизонтального круга. Графический и аналитический методы вычисления элементов эксцентриситетов. Допустимое значение углового элемента эксцентриситета.
26. Отсчетные устройства маркшейдерско-геодезических приборов. Общие сведения.
27. Виды отсчетных устройств (Верньер. Штриховой микроскоп. Шкаловый микроскоп)

28. Виды отсчетных устройств (Односторонний оптический микрометр. Двусторонние оптические микрометры)
29. Общие сведения об уровнях.
30. Цилиндрические уровни (Типы цилиндрических уровней. Уровни с призмёнными системами)
31. Цена деления уровня (Определение цены деления уровня при помощи нивелирной рейки. Определение цены деления уровня на экзаменаторе)
32. Круглый уровень.
33. Компенсаторы наклона.
34. Устройство механических узлов и оптическая схема теодолитов типа Т5.
35. Устройство уровенных нивелиров типа Н-3. (Устройство нивелира в целом, оптическая схема зрительной трубы и контактного уровня, устройство элевационного винтов)
36. Устройство нивелиров с компенсаторами. (Устройство нивелиров, конструктивные особенности. Принцип действия оптико-механического компенсатора)
37. Поверки и юстировка главного условия нивелира с элевационным винтом. (Особенности поверок и юстировок)
38. Поверки и юстировка главного условия нивелира с компенсатором. (Особенности поверок и юстировок)
39. Условия и методы выполнения поверок теодолитов. Оформление результатов поверок.
40. Условия и методы выполнения поверок нивелиров. Оформление результатов поверок.
41. Условия и методы выполнения поверок нивелирных реек. Оформление результатов поверок.
42. Условия и методы выполнения поверок рулеток и землемерных лент. Оформление результатов поверок.
43. Методика исследования погрешности совмещения изображений противоположных штрихов лимба теодолитов типа Т2. Обработка результатов измерений.
44. Методика исследования рена шкалового микроскопа горизонтального круга теодолита 2Т5К. Обработка результатов измерений.
45. Методика определения основных оптических характеристик зрительной трубы тахеометра Leica TS06PLUS.
46. Методика определения эксцентриситета алидады горизонтального круга теодолита типа Т5.
47. Методика поверки по определению правильности нанесения делений

шкал рейки. Обработка результатов измерений.

48. Методика определения цены деления уровня. Обработка результатов измерений.

49. Методика исследования средней квадратической погрешности измерения горизонтального угла.

50. Методы измерения горизонтальных углов. Приборные и методические погрешности при измерении горизонтальных углов и меры по их устранению или снижению.

51. Эксплуатация нивелиров. Методики нивелирования. Обработка результатов нивелирования.

52. Метрологическое и сервисное обслуживание маркшейдерско-геодезических приборов.

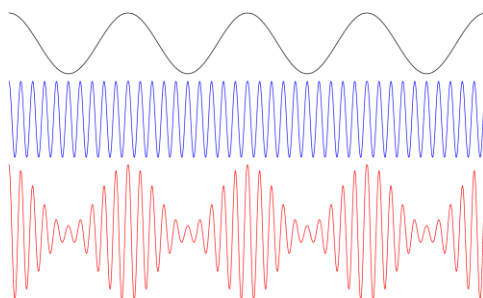
### 2.4.2. Вопросы для экзамена (тест) по дисциплине

#### Категория 01. Электронные дальномеры (15 В)

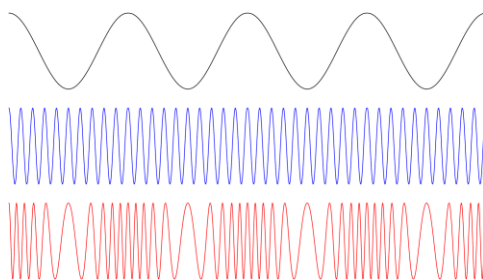
1. В каком году был создан электронный дальномер для геодезических измерений?
2. Укажите название (марку, модель) первого в мире электронного дальномера для геодезических измерений?
3. С какой относительной погрешностью проводил измерения электронный дальномер Geodimeter NASM?
4. Какой тип отражателей можно ориентировать относительно дальномера с погрешностью  $\pm 30^\circ$ ?
5. В какие годы в электронных дальномерах стали применять малые полупроводниковые лазеры?
6. Какой способ измерения времени используют в импульсных дальномерах?
7. Какие дальномерные устройства используют непосредственный способ измерения временного интервала  $t$  для определения расстояния?
8. Какой импульс направляется в опорный внутренний оптический тракт при измерении расстояния?
9. Какое уравнение приведено ниже?

$$D = \frac{vt}{2} + \delta$$

10. Какая модуляция была использована для получения результирующего сигнала (красный)?



11.Какая модуляция была использована для получения результирующего сигнала (красный)?



12.Какое уравнение приведено ниже?

$$D = \frac{v}{2f} \left( N + \frac{\varphi}{2\pi} \right),$$

13.Сколько используют фиксированных частот для разрешения неоднозначности в фазовых дальномерах, при измерении расстояний более 200 м.?

14.В каком году выпустили первую в мире лазерную рулетку?

15.Какой класс лазерного излучения не представляет никакой опасности даже при долговременном прямом наблюдении глазом.

## Категория 02. Электронные тахеометры (22 В)

16.Укажите название (марку, модель) первого в мире электронного тахеометра с полной интеграцией дальномерного блока?

17.Укажите ключевое условие для электронного тахеометра

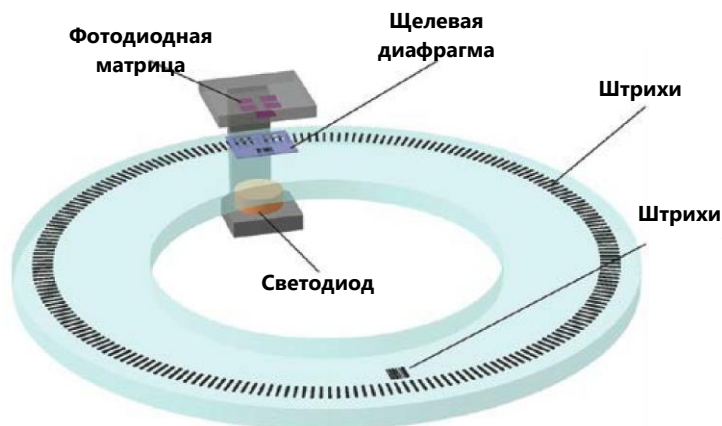
18.Что используют в электронных тахеометрах в качестве угловой меры?

19.В какой инкрементальной системе отсчитывания можно определить направление вращения лимба?

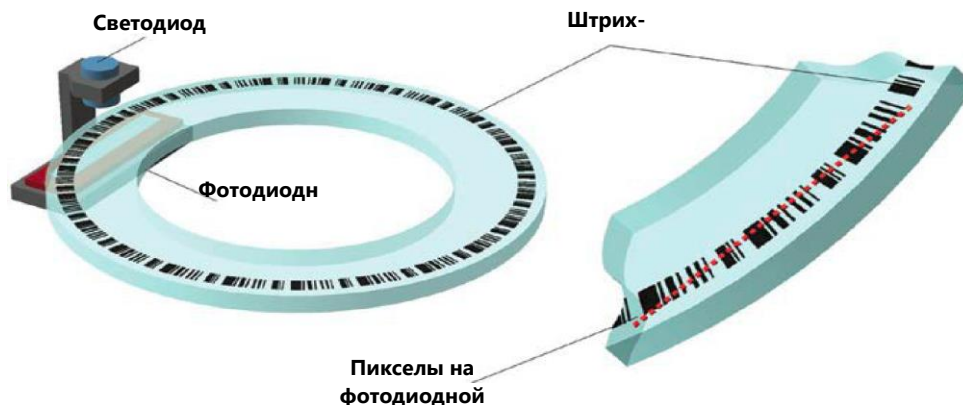
20.Для чего нанесены штрихи нулевого положения на лимбах электронного тахеометра?

21.Какую систему отсчитывания направлений имеет большинство оптико-электронных угломерных отсчетных систем?

22.Лимб какой системы измерения углов изображен на рисунке?



23.Лимб какой системы измерения углов изображен на рисунке?



24. Для чего используются одноосевые компенсаторы в электронных тахеометрах?
25. Для чего используют Серый крин в оптических схемах электронных дальномеров?
26. К какому классу относится электронный тахеометр Topcon GTS-105N?
27. В каких единицах могут измеряться углы в электронных тахеометрах?
28. Что такое EDM?
29. Отметьте ниже инструментальные погрешности, которые можно поверять и юстировать непосредственно с помощью тахеометра Leica FlexLine TS06
30. Каким методом определяется превышение электронным тахеометром?
31. Для чего в электронных тахеометрах используют створоуказатели?
32. Для чего в некоторых электронных тахеометрах используется силиконовое масло?
33. В тахеометрах какой марки в устройстве двухосевого электронного компенсатора используют растр и матрицу изображений (ПЗС)
34. В тахеометрах какой марки используют безотражательные инфракрасные дальномеры?
35. С помощью какого отвеса, можно более точно отцентрировать электронный тахеометр)
36. Какие из параметров вводятся в память тахеометра на станции при настройке Точки стояния?
37. Какая точность измерения расстояний на стандартную призму у тахеометра Leica FlexLine TS06?

### Категория 03. Электронные нивелиры (12 В)

39. В каком году выпустили первый в мире цифровой нивелир?
40. Нивелирование какого класса точности можно выполнить с помощью электронного нивелира Leica Sprinter 100M?
41. К какому типу измерительных приборов относятся цифровые нивелиры?
42. Какие компоненты используются в оптической схеме цифрового нивелира?
43. Как в цифровых нивелирах подавляется погрешность, вызванная колебанием компенсатора при сильном ветре?
44. Как в цифровых нивелирах уменьшить влияние погрешности при продольном наклоне штрих-кодовой рейки (не правильная установка рейки)?
45. Какие параметры измеряет электронный нивелир?

46. Каким методом определяются превышения в нивелирных ходах с помощью электронного нивелира?
47. Какова максимальная дальность работы электронного нивелира Leica Sprinter 100M?
48. Какая Средняя квадратическая ошибка двойного нивелирного хода у нивелира Leica Sprinter 100M при электронных измерениях на алюминиевую рейку со штрих-кодом?
49. Какие величины можно вычислить с помощью встроенных стандартных программ нивелира Leica Sprinter 100M?
50. Каким способом измерение превышения нивелиром Leica Sprinter 100M будет точнее?

#### **Категория 04. Современные навигационные спутниковые системы (30 В)**

51. Отметьте существующие глобальные навигационные спутниковые системы.
52. Укажите существующие локальные (региональные) навигационные спутниковые системы.
53. Как называлась первая отечественная навигационная спутниковая система?
54. Какая номинальная высота орбиты спутника ГЛОНАСС?
55. Какой период обращения спутника ГЛОНАСС?
56. Какое наклонение орбиты спутника ГЛОНАСС?
57. Какая номинальная высота орбиты спутника GPS?
58. Какой период обращения спутника GPS?
59. Какое наклонение орбиты спутника GPS?
60. Какая номинальная высота орбиты спутника ГАЛИЛЕО?
61. Какой период обращения спутника ГАЛИЛЕО?
62. Какое наклонение орбиты спутника ГАЛИЛЕО?
63. Количество штатных космических аппаратов системы ГЛОНАСС?
64. Какая глобальная навигационная спутниковая система имеет наибольшее количество космических аппаратов?
65. Какая система координат используется в навигационной системе ГЛОНАСС?
66. Какая система координат используется в навигационной системе ГАЛИЛЕО?
67. Какой сегмент спутниковой навигации отвечает за формирование и излучение радиосигналов, необходимых для навигационных определений потребителей и контроля бортовых систем спутника
68. Какие погрешности в высокоточных спутниковых измерениях удастся минимизировать за счет использования большого массива отдельных измерений?
69. Что такое эфемериды?
70. Какие эфемериды обеспечивают максимальную точность спутниковых определений?
71. Какой формат имеет файл точных орбит?
72. К каким ошибкам при двухмерных навигационных определениях может привести влияние ионосферы?
73. Как принято обозначать геометрический фактор точности определения местоположения потребителя ГНСС в пространстве?



74. Что такое HDOP?
75. При каком методе спутниковых измерений можно определять координаты точек непосредственно во время полевых работ?
76. Какой из перечисленных методов спутниковых измерений является самым точным?
77. Какой из перечисленных методов спутниковых измерений имеет минимальное время сеанса на точке?
78. Что такое фазовый центр?
79. Сколько минимум необходимо спутников для однозначного определения координат?

#### **Категория 05. Наземные лазерные сканеры (5 В)**

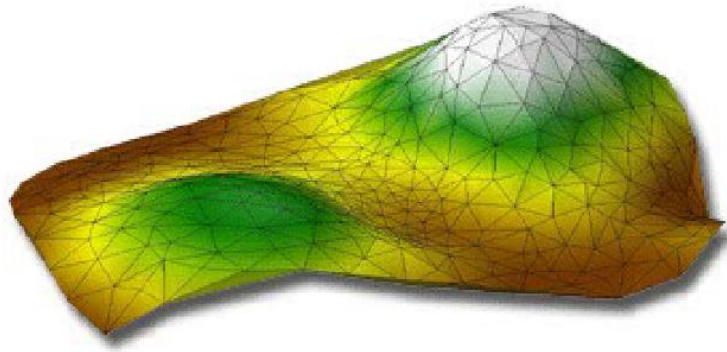
80. В каком году была выпущена первая в мире коммерческая лазерная сканирующая система?
81. Что входит в блок развертки наземного лазерного сканера?
82. Какой метод 3D сканирования является самым точным?
83. Какие 3D сканеры имеют наибольшую дальность действия?
84. Для чего нужны Специальные марки при сканерной съемке?

#### **Категория 06. Современные программные средства (4 В)**

85. Отметьте на какие группы делятся современные программные средства для решения маркшейдерско-геодезических задач.
86. Какое программное обеспечение относится к ГИС?
87. Какое программное обеспечение относится к САПР?
88. Какие программы относятся к вспомогательным (специализированным)?

#### **Категория 07. Геоинформационные системы (13 В)**

89. Что понимается под географическими информационными системами?
90. Перечислите наиболее распространенные растровые форматы?
91. Какие элементарные графические примитивы используются в векторной модели?
92. Какое расширение имеет файл с данными о системе координат для шейп-файлов?
93. Совокупность информации о положении, характеристиках объектов местности, связях между ними и топографической поверхности, представленные в форме, доступной для обработки на ЭВМ это?
94. Что такое Цифровая модель объектов (ЦМО)?
95. Что такое TIN?
96. При какой ЦМР рельеф отображается в виде матрицы высот - совокупности ячеек регулярной сетки, имеющих фиксированное значение высоты в пределах одной ячейки?
97. Какой вид ЦМР изображен на рисунке?



98. Что такое IDW?

99. Какая область покрытия данных SRTM (Shuttle radar topographic mission)?

100. Назовите примеры проприетарных (коммерческих) программных продуктов для ГИС.

101. Назовите примеры программ относящимся к свободным ГИС.

### **Категория 08. Системы автоматизированного проектирования (3 В)**

102. Что понимается под САПР?

103. Что такое BIM-технологии?

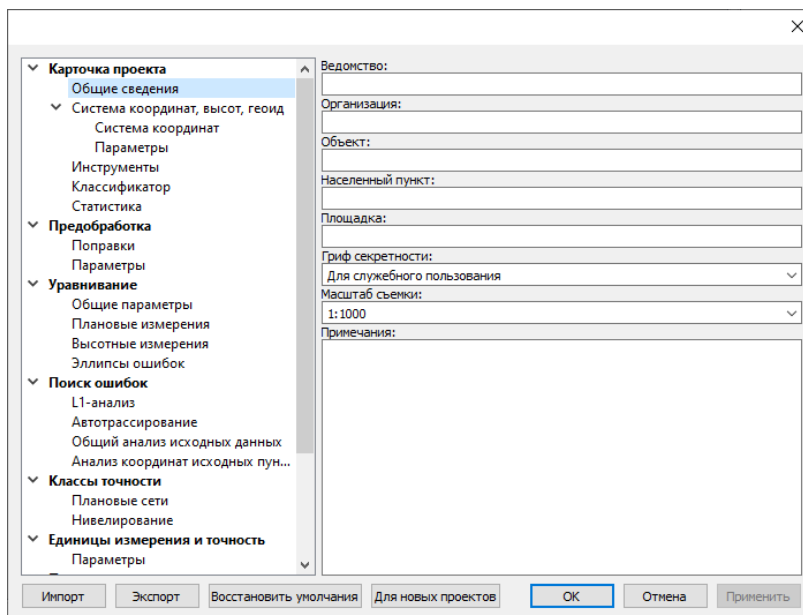
104. Какие преимущества дает использование BIM?

### **Категория 09. Программные средства для обработки геодезических измерений (14 В)**

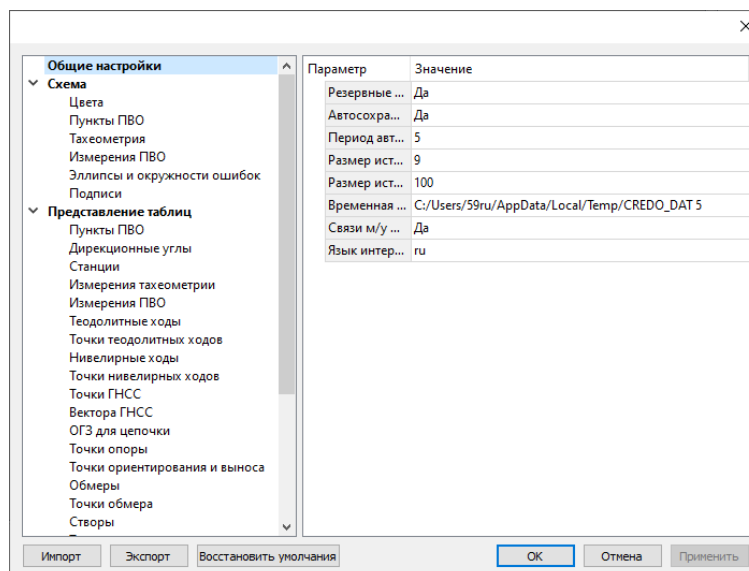
105. С каким типом документов поддерживает работу программа КРЕДО ДАТ?

106. В каких файлах хранятся данные проектов КРЕДО ДАТ?

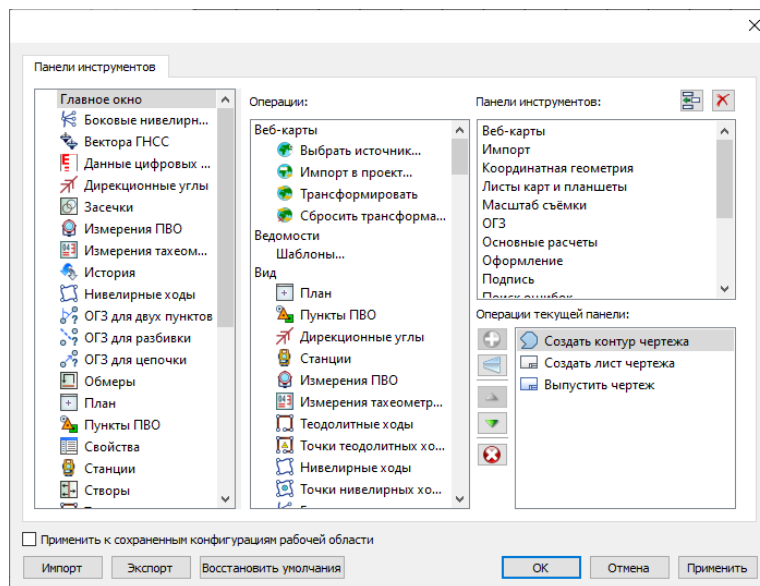
107. Какое окно КДЕДО ДАТ изображено на рисунке?



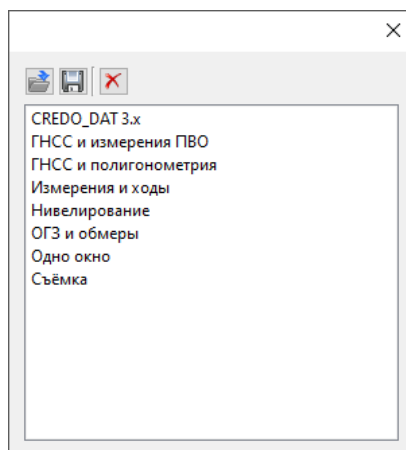
108. Какое окно КДЕДО ДАТ изображено на рисунке?



109. Какое окно КДЕДО ДАТ изображено на рисунке?



110. Какое окно КДЕДО ДАТ изображено на рисунке?



111. В какой системе координат работает КДЕДО ДАТ?

112. Какой метод анализа основан на уравнивании сети планово-высотной опоры по критерию минимизации поправок в измерения?

113. Каким методом идет поиск грубых ошибок координат и высот исходных пунктов в КРЕДО НИВЕЛИР?

114. В каком разделе меню выполняется настройка ведомостей измерений, уравнивания и др.?

115. Какого типа могут быть плановые координаты в КРЕДО НИВЕЛИР (Тип NE)?

116. Какой статус может быть у плановых координат в КРЕДО НИВЕЛИР (Статус NE)?

117. Какого типа может быть абсолютная отметка в КРЕДО НИВЕЛИР (Тип H)?

118. Какой статус высотной отметки пунктов может быть в КРЕДО НИВЕЛИР (Статус H)?

### **2.4.3. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете и экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций**

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете и экзамене считается, что *полученная оценка за компонент компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета и экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.