

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 13 » января 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Автоматизированные методы инженерно-геодезических работ
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 21.05.01 Прикладная геодезия
(код и наименование направления)

Направленность: Инженерная геодезия (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - формирование представлений о способах и методах автоматизации инженерно-геодезических работ.

Задачи:

Формирование знаний современного программного обеспечения для различных направлений геодезической отрасли

Формирование умений применять автоматизированные средства для камеральной обработки данных; применять руководства пользователя при работе с автоматизированными средствами

Приобретение навыков работы в специализированном программном обеспечении для отрисовки, обработки, оценки, уравнивания и проектирования

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- 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-3.1	ИД-1ПК-3.1	Знает современное программное обеспечение для различных направлений геодезической отрасли	Знает современное программное обеспечение для различных направлений геодезической отрасли	Экзамен
ПК-3.1	ИД-2ПК-3.1	Умеет применять автоматизированные средства для камеральной обработки данных; применять руководства пользователя при работе с автоматизированными средствами	Умеет применять автоматизированные средства для камеральной обработки данных; применять руководства пользователя при работе с автоматизированными средствами	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-3.1	ИД-3ПК-3.1	Владеет навыками работы в специализированном программном обеспечении для отрисовки, обработки, оценки, уравнивания и проектирования	Владеет навыками работы в специализированном программном обеспечении для отрисовки, обработки, оценки, уравнивания и проектирования	Курсовой проект

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	50	50	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	32	32	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	58	58	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	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
4-й семестр				
Электронные дальнометры	2	2	0	6
1.1. История развития электронных дальнометров 1.2. Принцип действия электромагнитных дальнометров 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				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Электронные тахеометры	3	8	0	10
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				
Электронные (цифровые) нивелиры	3	8	0	8
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				
Современные навигационные спутниковые системы	2	2	0	8
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 система ГАЛИЛЕО 4.6. Глобальная навигационная спутниковая система БЭЙДОУ 4.7. Региональная навигационная спутниковая система QZSS 4.8. Региональная навигационная спутниковая система NAVIC 4.9. Сравнение орбит разных НС 4.10. Принципы спутниковой навигации 4.11. Основные источники ошибок спутниковых измерений и методы ослабления их влияния 4.12. Основные методы спутниковых измерений (определений) и их применение 4.13. Точность основных методов спутниковых измерений				
Наземные лазерные сканеры	2	0	0	8
Наземные лазерные сканеры 5.1. История создания и совершенствования технологии лазерного сканирования 5.2. Технология лазерного сканирования 5.3. Устройство наземного лазерного сканера 5.4. Классификация наземных лазерных сканеров 5.5. Источники ошибок НЛС 5.6. Порядок работы при наземном лазерном сканировании 5.7. Программы для обработки данных лазерного сканирования местности				
Геоинформационные системы	2	4	0	8
6.1. Основные сведения о системах координат и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
картографических проекциях 6.2. Различия в определении координат в WGS-1984 и системе координат 1942 г. (СК-1942) 6.3. Системы координат проекций 6.4. Использование систем координат и картографических проекций в ГИС 6.5. Понятие цифровой модели местности 6.6. Понятие цифровой модели рельефа 6.7. Источники данных для ЦМР 6.8. Открытые цифровые модели рельефа SRTM-90, SRTM X-BAND, ASTER GDEM				
САПР и BIM-технологии	2	8	0	10
7.1. Введение в BIM-технологии 7.2. BIM-технологии в проектирование, строительстве, эксплуатации				
ИТОГО по 4-му семестру	16	32	0	58
ИТОГО по дисциплине	16	32	0	58

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Поверка и юстировка электронного тахеометра
2	Работа с электронным тахеометром
3	Работа с ПО «КРЕДО ДАТ»
4	Кодирование при выполнении тахеометрической съемки
5	Поверки электронного нивелира
6	Обработка результатов технического нивелирования в ПО «КРЕДО НИВЕЛИР»
7	Обработка результатов нивелирования II класса в ПО «КРЕДО НИВЕЛИР»
8	Постобработка результатов ГНСС-измерений

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Применение тахеометрической съемки при выполнении обмеров строительных конструкций, зданий и сооружений

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.

Курсовой проект преследует следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции.

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 и курсовому проекту.
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
1. Основная литература		
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
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Геодезия : учебник для вузов / Ключин Е. Б., Киселёв М. И., Михелев Д. Ш., Фельдман В.Д. 11-е изд., перераб. Москва : Академия, 2012. 496 с. 31,0 усл. печ. л.	6
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
2.2. Периодические издания		
1	Геодезия и картография. 2016. № 8 : 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
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. Москва : Недра, 1990. 167 с.	19
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
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	Брынь, М. Я. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс : учебное пособие / Брынь М. Я., Богомолова Е. С., Коугия В. А., Лёвин Б. А., Матвеев С. И., Полетаев В. И., Сергеев О. П., Толстов Е. Г., Под р. В. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022.	https://elibr.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-187587	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Голованов В. А. Маркшейдерские и геодезические приборы : учебное пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2020. 140 с.	https://elibr.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-130158	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)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
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)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	https://dvs.rsl.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Штативы евро	37
Курсовой проект	Электронный тахеометр Leica FlexLine TS06	5
Курсовой проект	Электронный тахеометр Topcon GTS-100N	7
Лабораторная работа	Рейки алюм., Leica DNA	5

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Рейки алюм., Leica Sprinter	16
Лабораторная работа	Штативы евро	37
Лабораторная работа	Штативы нивел.	79
Лабораторная работа	Электронный нивелир Leica DNA03	5
Лабораторная работа	Электронный нивелир Leica Sprinter 100	5
Лабораторная работа	Электронный тахеометр Leica FlexLine TS06	5
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
«Автоматизированные методы инженерно-геодезических работ»**

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 21.05.01 «Прикладная геодезия»

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Инженерная геодезия

Квалификация выпускника: Специалист

Выпускающая кафедра: Маркшейдерское дело, геодезия и
геоинформационные системы

Форма обучения: Очная

Курсы: 2 **Семестр: 4**

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект: 4 семестр Экзамен: 4 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 4 семестра 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, освоенных 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
Усвоенные знания					
З.1 Знает современное программное обеспечение для различных направлений геодезической отрасли	С	ТО			ТВ
Освоенные умения					
У.1 Умеет применять автоматизированные средства для камеральной обработки данных; применять руководства пользователя при работе с автоматизированными средствами			ОЛР1 ОЛР2 ОЛР4 ОЛР5 ОЛР8	КР	ПЗ
Приобретенные владения					
В.1 Владеет навыками работы в специализированном программном обеспечении для отрисовки, обработки, оценки, уравнивания и проектирования			ОЛР3 ОЛР6 ОЛР7	КР	ПЗ

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 разработка и успешная защита курсового проекта, и сдача экзамена в 4 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 бланчного 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 8 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 шкалы 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.

Курсовой проект, согласно РПД, проводится в виде устной защиты и выполнения практического задания. Практическое задание (ПЗ) необходимо для проверки освоенных умений и владений заявленных компетенций.

Промежуточная аттестация, 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 компетенции. Общее количество в банке вопросов 118. Банк вопросов ежегодно актуализируется и дополняется.

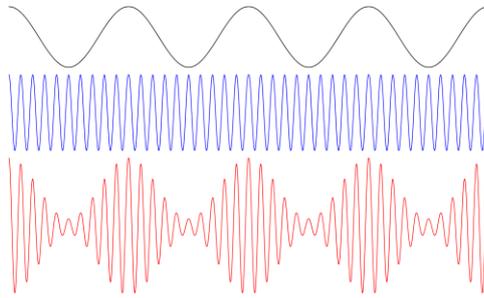
2.4.1. Вопросы для экзамена (тест) по дисциплине

Категория 01. Электронные дальномеры (15 В)

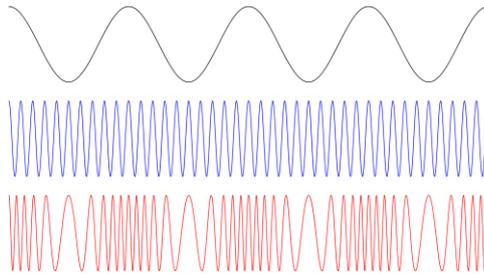
1. В каком году был создан электронный дальномер для геодезических измерений?
2. Укажите название (марку, модель) первого в мире электронного дальномера для геодезических измерений?
3. С какой относительной погрешностью проводил измерения электронный дальномер Geodimeter NASM?
4. Какой тип отражателей 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)?



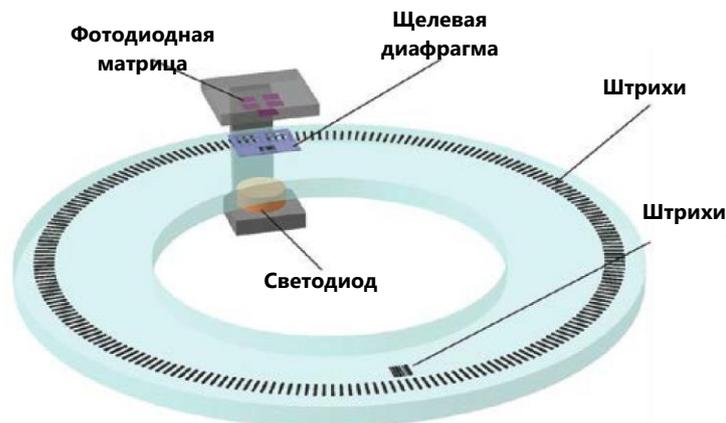
12. Какое уравнение приведено ниже?

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

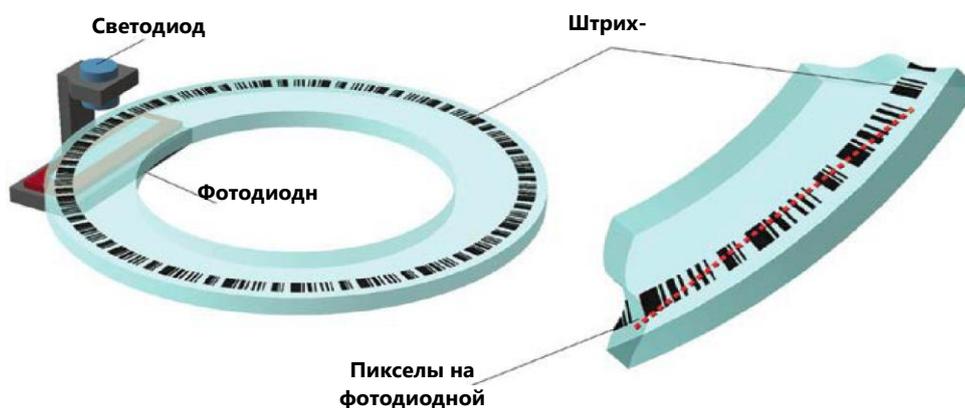
13. Сколько используют фиксированных частот для разрешения неоднозначности в фазовых дальномерах, при измерении расстояний более 200 м.?
14. В каком году выпустили первую в мире лазерную рулетку?
15. Какой класс лазерного излучения не представляет никакой опасности даже при долговременном прямом наблюдении 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 повернуть и юстировать непосредственно с помощью тахеометра Leica FlexLine TS06
31. Каким методом определяется превышение электронным тахеометром?
32. Для чего в электронных тахеометрах используют створоуказатели?
33. Для чего в некоторых электронных тахеометрах используется силиконовое масло?
34. В тахеометрах какой марки в устройстве двухосевого электронного компенсатора используют растр и матрицу изображений (ПЗС)
35. В тахеометрах какой марки используют безотражательные инфракрасные дальномеры?
36. С помощью какого отвеса, можно более точно отцентрировать электронный тахеометр)
37. Какие из параметров вводятся в память тахеометра на станции при настройке Точки стояния?
38. 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 удается 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?

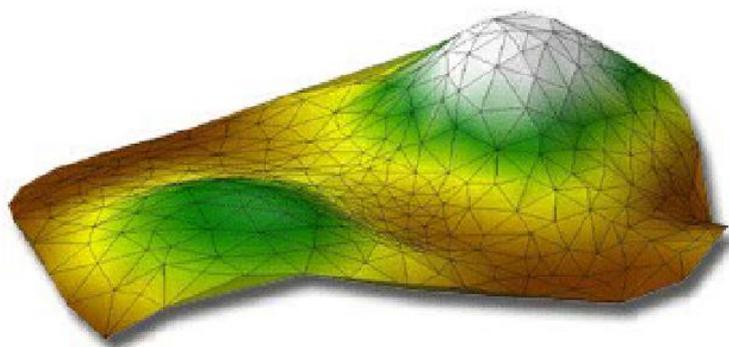
Категория 06. Современные программные средства (4 В)

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.

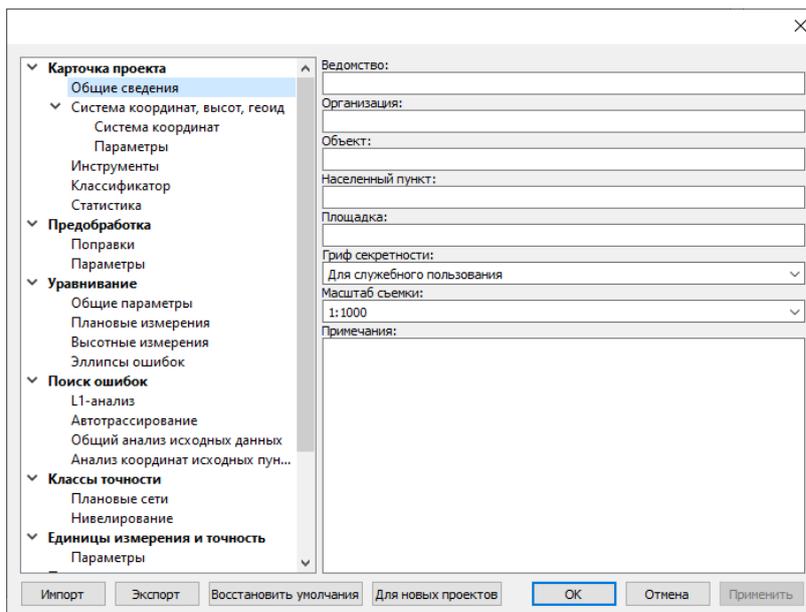
Категория 08. Системы автоматизированного проектирования (3 В)

102. Что понимается под САПР?
103. Что такое BIM-технологии?
104. Какие преимущества дает использование BIM?

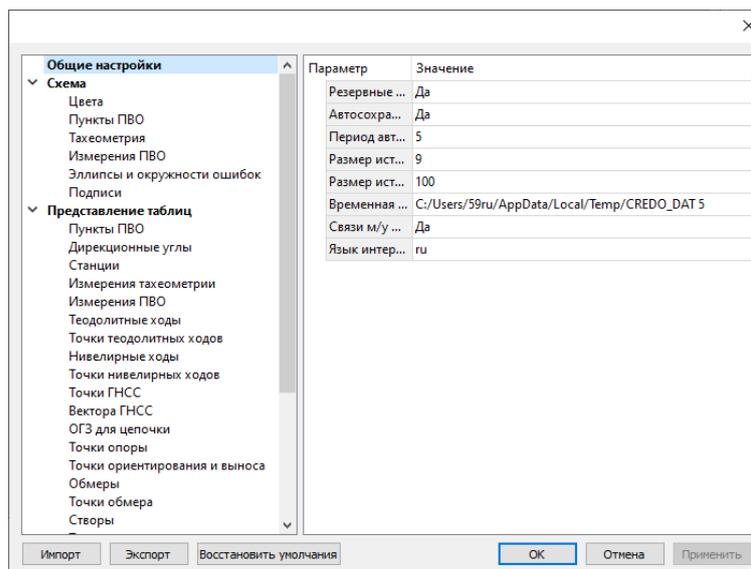
Категория 09. Программные средства для обработки геодезических измерений (14 В)

105. С каким типом документов поддерживает работу программа КРЕДО ДАТ?
106. В каких файлах хранятся данные проектов КРЕДО ДАТ?

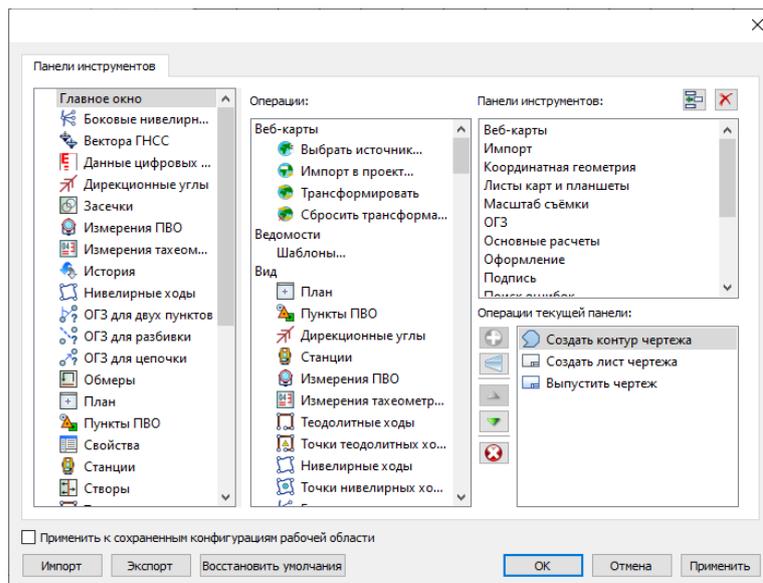
107. Какое окно КДЕДО ДАТ изображено на рисунке?



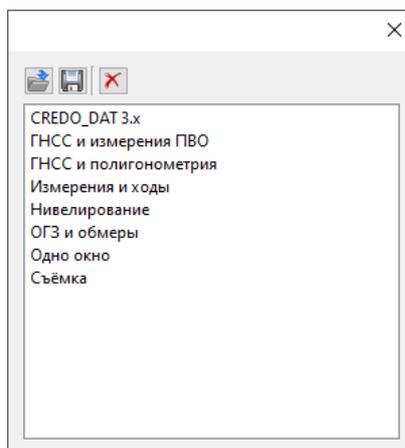
108. Какое окно КДЕДО ДАТ изображено на рисунке?



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)?

2.4.2. 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.