

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

01.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С.1.1.11 Инженерная геодезия

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Квалификация выпускника

Специалист

(бакалавр/магистр/специалист)

Специализация

Строительство высотных и большепролетных зданий и
сооружений

Курс 1
Семестр 2

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	54	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	2	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Программу составили:

доцент	ПО	СОГЛАСОВАНО	С.И. Михайлова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
старший преподаватель	ПО	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Кошкина
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра природообустройства

(наименование кафедры)			
27.01.2023	протокол №	4	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Фадеев	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверев Лев Владимирович, начальник Автономного учреждения Республики
Марий Эл Управления государственной экспертизы проектной документации и результатов
инженерных изысканий (АУ РМЭ УГЭПД)

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии ОПК-3.10 ОПК-3.11 ОПК-3.12 ОПК-3.13 ОПК-3.14 ОПК-3.15 ОПК-3.16 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-	знания: знать современное представление о фигуре земли и способах её изображения на планах и картах умения: уметь выполнять топографо-геодезические работы и обеспечивать необходимую точность геодезических измерений и математическую обработку полученных данных навыки: владеть методикой обработки полевых геодезических результатов
2. ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов	знания: знать способы подготовки данных и методы выполнения выноса проекта в натуру умения: уметь работать с геодезическими приборами, выполнять съемку местности навыки: владеть методами проведения топографо-геодезических работ и навыками использования современных приборов,
3. ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли	ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с заданием	знания: знать способы подготовки данных и методы выполнения выноса проекта в натуру умения: уметь работать с геодезическими приборами, выполнять съемку местности навыки: владеть методами проведения топографо-геодезических работ и навыками использования современных приборов,

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Инженерная геология (ОПК-3), Инженерная геология (ОПК-4), Инженерная геология (ОПК-5)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы архитектуры (ОПК-3), Основы

архитектуры (ОПК-4), Механика грунтов (ОПК-5)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
1. Основы геодезии	12	ОПК-3
Лекция. №1. Предмет геодезии. Понятие о фигуре и размерах земли. Системы координат и высот. Карта. План. Масштабы. Условные знаки. Номенклатура карт. Углы ориентирования	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции №1.	10	
2. Геодезические измерения	22	ОПК-4
Лекция. №2. Карта. План. Масштабы. Условные знаки. Номенклатура карт. Углы ориентирования	2	
Лекция. №3. Угловые измерения. Теодолит. Принцип измерения горизонтального угла полным приемом. Контроль измерений. Методика измерения угла наклона. Понятие места нуля. Поверки и юстировка теодолита (2ТЗО).	2	
Лабораторная работа. №1. Измерение горизонтального угла теодолитом	2	
Лекция. №4. Линейные измерения. Основные методы измерения длин линий. Мерные ленты. Компарирование. Тригонометрическое нивелирование. Сущность тригонометрического нивелирования. Порядок работы на станции. Вычисление превышения	2	
Лабораторная работа. №2. Измерение вертикального угла теодолитом	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции №2, №3. Подготовка к лабораторной работе на тему: Измерение горизонтального угла теодолитом. Измерение вертикального угла теодолитом	12	
3. Геодезические сети. Съёмки местности	26	ОПК-4, ОПК-5
Лекция. №5. Понятие о государственной геодезической сети. Создание ГГС методами триангуляции, трилатерации и полигонометрии. Теодолитная съёмка. Рекогносцировка. Виды теодолитных ходов. Измерение длин линий и углов теодолитного хода. Способы съёмки подробностей. Сущность тахеометрической съёмки	2	

Лабораторная работа. №3. Расчетно-графическая работа «Составление плана топографической съемки». Математическая обработка ведомости координат замкнутого хода.	2	
Лабораторная работа. №4. Расчетно-графическая работа «Составление плана топографической съемки». Математическая обработка ведомости координат разомкнутого хода.	2	
Лабораторная работа. №5. Расчетно-графическая работа «Составление плана топографической съемки». Математическая обработка журнала тахеометрической съемки	2	
Лабораторная работа. №6. Расчетно-графическая работа «Составление плана топографической съемки». Построение координатной сетки и точек теодолитного хода.	2	
Лабораторная работа. №7. Расчетно-графическая работа «Составление плана топографической съемки». Интерполяция горизонталей	2	
Лабораторная работа. №8. Расчетно-графическая работа «Составление плана топографической съемки». Оформление плана условными знаками и в цвете.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции №4, подготовка к лабораторным работам на темы: Расчетно-графическая работа «Составление плана топографической съемки». Математическая обработка ведомости координат. Построение координатной сетки и точек теодолитного хода. Интерполяция горизонталей. Оформление плана условными знаками и в цвете.	12	
4. Геометрическое нивелирование.	34	
Лекция. №6. Геометрическое нивелирование. Способы геометрического нивелирования. Схема и устройство нивелира (Н-3). Нивелирный ком-плект. Поверки и юстировка нивелира. Техническое нивелирование. Порядок работы на станции. Связующие, иксвые и плюсовые точки. Постраничный контроль. Расчет элементов круговой кривой. Разбивка пикетажа и поперечников. Нивелирование трассы. Пикетажный журнал. Контроль на станции	2	
Лабораторная работа. №9. Нивелир. Устройство. Измерение превышений. Вычисление отметок точек замкнутого хода	2	
Лабораторная работа. №10. Расчетно-графическая работа «Построение продольного профиля». Обработка журнала технического нивелирования трассы.	2	ОПК-3, ОПК-4
Лабораторная работа. №11. Расчетно-графическая работа «Построение продольного профиля». Расчет отметок проектной линии. Вычисление синих отметок.	2	
Лабораторная работа. №12. Расчетно-графическая работа «Построение продольного профиля». Построение кривых и прямых	2	
Лабораторная работа. №13. Расчетно-графическая работа «Построение продольного профиля». Поперечники. Живое сечение реки. Оформление профиля.	2	

Лекция. №7. Нивелирование поверхности. Нивелирование поверхности по квадратам. Полевые работы и камеральная обработка результатов. Контроль	2	
Лабораторная работа. №14. Расчетно-графическая работа «Построение плана нивелирования и вертикальной планировки горизонтальной площадки». Проектирование горизонтальной площадки на топографическом плане. Расчеты, связанные с проектной линией.	2	
Лабораторная работа. №15. Расчетно-графическая работа «Построение плана нивелирования и вертикальной планировки горизонтальной площадки». Подсчет объемов земляных работ.	2	
Лабораторная работа. №16. Расчетно-графическая работа «Построение плана нивелирования и вертикальной планировки горизонтальной площадки». Подсчет объемов земляных работ. Оформление плана нивелирования и вертикальной планировки площадки.	2	
Лабораторная работа. №17. Поверки нивелира.	2	
Лабораторная работа. №18. Поверки теодолита.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции №5, №6 Подготовка к лабораторной работе на тему: Нивелир. Устройство. Измерение превышений. Вычисление отметок точек замкнутого хода. Измерение превышения нивелиром. Обработка журнала технического нивелирования трассы. Расчет пикетажных значений элементов круговой кривой. Расчет отметок проектной линии. Вычисление синих отметок. Построение продольного профиля. Поперечники. Оформление профиля.	10	ОПК-3
Геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных сооружений.	14	
Лекция. №8. Геодезические разбивочные работы. Элементы геодезических разбивочных работ: построение на местности проектных точек спо-собами полярных и прямоугольных координат, угловых и линейных засечек. .	2	
Лекция. №9. Геодезическое обоснование строительства подземной части зданий и сооружений. Разбивка и закрепление осей. Обноска. Передача отметок на дно глубоких котлованов. Определение высоты сооружения и недоступного расстояния.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции №7, №8.	10	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса;

зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение лабораторной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Буденков, Николай Алексеевич. Геодезическое обеспечение строительства [Текст] : учеб. пособие / Н. А. Буденков, А. Я. Березин, О. Г. Щекова; ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 187 с. ISBN 978-5-8158-0841-6. Экземпляры: всего 54.	54 / https://portal.volgatech.net/books/Budenkov_geodez_obespechenie_stroitelstva.pdf
2.	Составление продольного профиля трассы [Текст] : метод. указания к выполнению расчетно-граф. работ : [по дисциплинам: "Геодезия" и "Инженерная геодезия"] / сост. Т. А. Кошкина. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 28, [1] с. Экземпляры: всего 84.	84 / https://portal.volgatech.net/books/Koshkina_sostavlenie_prodolnogo_profilja.pdf
3.	Построение топографического плана [Текст] : методические указания к выполнению расчетно-графических работ для студентов направлений подготовки 080100.62 ; 250100.62 ; 250700.62 ; 270800.62 ; 280100.62 ; и специальностей 271101. 65 ; 250400.65 ; 250401.65 / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: Т. А. Кошкина, О. Г. Щекова]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 31 с. Экземпляры:	51 / https://portal.volgatech.net/books/Koshkina_postroenie_topograficheskogo_plana_2014.pdf
4.	Буденков, Николай Алексеевич. Курс инженерной геодезии [Текст] : [учебник для студентов вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов 250400 "Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств" (специальности 250401 "Лесоинженерное дело") и направлению	20

бакалавриата "Технология и оборудование лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств"] / Н. А. Буденков, П. А. Нехорошков, О. Г. Щекова. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Форум, 2014. - 271 с. ISBN 978-5-91134-851-9. Экземпляры: всего 20.

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	326 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise
2.	326а (I)	Системный блок (+Монитор TFT 19") CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW (1), Дальномер лазерный DISTO CLASSIC (1), Монитор VS VA 2231Wa 22 "LCD (1), Нивелир 2НЗЛ (1), Нивелир 2Н-ЗЛ (4), Нивелир АТ 24 D (1), Нивелир АТ-20 D (1), Нивелир НИ-3 (8), Приемник Stratus, L1 (1), Принтер HP Laser 1000w (1), Системный блок RAY P360.3 ,клав,мышь оптич, коврик+монитор 19" ViewSonic VA916 (1), Тахеометр электронный 4Та5Н (3), Теодолит 4Т 15П (1), Теодолит 4ТЗОП (2), Теодолит оптич. 4Т 30П (1), Комплект учебной мебели (1)	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и

полнота воспроизведения учебного материала);
 - умение применять теоретические знания при решении практических заданий.
 Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Наука, которая изучает методы геодезических работ, выполняемых при изысканиях, в проектировании, в строительстве и эксплуатации различных зданий и сооружений называется...

1) астрономическая геодезия

2) высшая геодезия

3) инженерная геодезия

4) космическая геодезия

2. Размеры земного эллипсоида характеризуют...

1) длины большой и малой полуоси и полярное сжатие

2) широта, долгота и большая полуось

3) средний радиус Земли и полярное сжатие

4) длины параллелей, меридианов и малой полуоси

3. Система закрепленных точек земной поверхности, положение которых определено в общей для них системе координат, носит название...

1) геодезическая сеть

2) теодолитный ход

3) сеть треугольников

4) высотный ход

4. Основной картографической проекцией для топографо-геодезических работ в России принята проекция ...

1) Красовского

2) Молоденского

3) Меркатора

4) Гаусса-Крюгера

5. Значение горизонта прибора используют для определения...

1) отметки конечной точки отрезка

2) отметки промежуточной точки

3) высоты визирования

4) высоты прибора

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Предмет геодезии и его основные задачи.
2. Форма и размеры земли.
3. Географическая система координат.
4. Понятие об изображении земной поверхности на плоскости. Система зональных прямоугольных координат.
5. Абсолютная и относительная высоты точек. Альтитуда точки.
6. План и карта, назначение и отличие.
7. Условные знаки, их виды и назначение.
8. Масштабы. Их виды и характеристика. Точность масштаба.
9. Номенклатура карт, ее основа.
10. Ориентирование линий. Угла ориентирования.
11. Связь между углами ориентирования. Сближение меридианов, склонение магнитной стрелки.
12. Зависимость между дирекционными углами прямого и обратного направлений.
13. Основные формы рельефа и способы его изображения на планах и картах.
14. Способ горизонталей, свойства горизонталей. Интерполирование горизонталей.
15. Сечение рельефа, уклон, заложение.
16. Задачи, решаемые на топографических картах и планах.

17. Определение прямоугольных и географических координат точки.
18. Определение отметки точки.
19. Способы определения площадей, их краткая характеристика.
20. Устройство полярного планиметра, определение цены деления планиметра и площади.
21. Принцип измерения горизонтального угла.
22. Типы теодолитов, их классификация и принципиальная схема теодолита на примере теодолита 2Т30.
23. Способы измерения горизонтальных углов. Порядок измерения горизонтального угла способом приемов. Работа на станции.
24. Вертикальный круг теодолита. Измерение угла наклона.
25. Место нуля вертикального круга. Назначение, вычисление.
26. Поверки и юстировки теодолита.
27. Непосредственное измерение расстояний. Землемерная лента, ее устройство, компарирование. Порядок измерения длин линий землемерной лентой и оценка точности измерения.
28. Косвенные линейные измерения. Нитяной дальномер.
29. Принцип измерения расстояния светодальномерами.
30. Определение недоступного расстояния.
31. Государственная планово-высотная геодезическая сеть.
32. Сети сгущения и съемочного обоснования.
33. Теодолитная съемка местности. Виды теодолитных ходов.
34. Рекогносцировка. Выбор точек теодолитного хода.
35. Привязка теодолитного хода, ее назначение и осуществление.
36. Полевые измерения при теодолитной съемке.
37. Способы съемки ситуации, абрис.
38. Камеральные работы при теодолитной съемке.
39. Уравнивание углов в замкнутом и разомкнутом теодолитных ходах.
40. Вычисление дирекционных углов сторон теодолитных ходов.
41. Прямая и обратная геодезические задачи. Вывод формул.
42. Увязка приращений координат в замкнутых и разомкнутых теодолитных ходах. Вычисление координат точек.
43. Линейка Дробышева, ЛБЛ. Построение координатной сетки. Построение и

оформление плана теодолитной съемки.

44. Сущность тахеометрической съемки и ее применение.
45. Определение превышения при тахеометрической съемке. Схема и формулы тригонометрического нивелирования.
46. Порядок работы на станции при производстве тахеометрической съемки. Камеральная обработка результатов полевых измерений при тахеометрической съемке.
47. Мензуральная съемка. Достоинства и недостатки.
48. Понятие об аэрокосмических съемках; использование их при проведении мониторинга окружающей среды.
49. Сущность, виды и способы геометрического нивелирования.
50. Устройство нивелира; принципиальная схема нивелира НЗ.
51. Поверки и юстировки нивелира.
52. Порядок работы и контроль на станции при геометрическом нивелировании.
53. Увязка превышений в замкнутом и разомкнутом нивелирных ходах.
54. Вычисление высот точек через превышение. Техническое нивелирование по трассе. Рекогносцировка, разбивка пикетажа, привязка трассы.
55. Круговая кривая, ее главные точки и элементы.
56. Расчет пикетажных значений начала и конца круговой кривой.
57. Вынос пикетов на кривую.
58. Нивелирование по пикетам, плюсовые, иксовые и промежуточные точки. Поперечники. Пикетажный журнал.
59. Обработка журнала нивелирования. Постраничный контроль.
60. Горизонт прибора. Его вычисление и применение.
61. Составление продольного профиля местности.
62. Нивелирование поверхности по квадратам. Полевые и камеральные работы.
63. Построение на местности проектных углов.
64. Построение на местности линии заданного уклона.
65. Вынос и закрепление на местности точки с проектной отметкой.
66. Определение высоты сооружения.
67. Передача отметки на верх сооружения.

