

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Дмитриев А.Ю.
« 23 » июня 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)
ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ
НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ И ГАЗОНЕФТЕХРАНИЛИЩ**
на 2016/2017 учебный год

Направление (специальность) ООП	Нефтегазовое дело
Номер кластера	
Профиль(и) подготовки (специализация, программа)	«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»
Квалификация (степень)	Бакалавр
Базовый учебный план приема (год)	2014
Курс	3
Семестр	5
Количество кредитов	4
Код дисциплины	ДИСЦ.В.М12.1

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	32
Практические занятия, ч	32
Лабораторные занятия, ч	16
Аудиторные занятия, ч	80
Самостоятельная работа, ч	136
ИТОГО, ч	216

Вид промежуточной аттестации экзамен
Обеспечивающее подразделение Кафедра транспорта и хранения нефти и газа

Заведующий кафедрой _____ Рудаченко А.В.

Руководитель ООП _____ Брусник О.В.

Преподаватель _____ Антропова Н.А.
Шадрина А.В.

2016 г.

1. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

В соответствии с целями ООП 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

<i>Код цели</i>	<i>Формулировка цели</i>	<i>Требования ФГОС и заинтересованных работодателей</i>
Ц1	Подготовка выпускника к производственно-технологической деятельности в области нефтегазового дела, применению математических, физических и специальных знаний и интегрированию новых идей при эксплуатации, обслуживании машин и оборудования для разработки, добычи, транспорта и хранения нефти и газа	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствие международным стандартам EUR–ACE и FEANI. Потребности научно-исследовательских центров ОАО «ТомскНИПИнефть» и предприятий нефтегазовой промышленности, предприятия ООО «Газпром», АК «Транснефть»
Ц2	Подготовка выпускника к организационно-управленческой деятельности, управлению первичными производственными подразделениями предприятий, осуществляющих бурение скважин, добычу нефти и газа, промысловый контроль и регулирование извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводный транспорт и хранение нефти и газа с использованием принципов менеджмента качества	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствие международным стандартам EUR–ACE и FEANI. Потребности научно-исследовательских центров Институт химии нефти СО РАН и предприятий нефтегазовой промышленности, предприятия ООО «Газпром», АК «Транснефть»
Ц3	Подготовка выпускника к экспериментально-исследовательской деятельности, умению анализировать информацию по технологическим процессам и проводить экспериментальные исследования, связанные с разработкой инновационных эффективных методов бурения нефтяных и газовых скважин, разработкой и эксплуатацией месторождений углеводородов, их транспорта и хранения	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствие международным стандартам EUR–ACE и FEANI, запросы отечественных и зарубежных работодателей

целью изучения дисциплины является получение студентами знаний об оптимально достаточном топогеодезическом графическом материале (карты, планы, профили, аэрофото- и космические снимки и т.д.) по трассе нефтегазопроводов для их проектирования; о проекте производства геодезических работ; о геодезическом

обеспечении процесса укладки труб и строительства нефтегазопроводов, технологических зданий и сооружений.

Изучение дисциплины позволит студентам овладеть необходимыми знаниями и умениями по производству топогеодезических работ по выносу оси нефтегазопроводов на местность, выполнению разбивочных работ, построению опорных сетей, геодезических съемок по всей трассе нефтегазопроводов, производству наблюдений за деформациями зданий и сооружений в процессе их эксплуатации.

Дисциплина ДИСЦ.В.М12.1 «Геодезическое обеспечение эксплуатации нефтегазопроводов и газонефтехранилищ» входит в перечень дисциплин вариативной части профессионального цикла ООП направления подготовки бакалавров 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Дисциплине ДИСЦ.В.М12.1 «Геодезическое обеспечение эксплуатации нефтегазопроводов и газонефтехранилищ» предшествует освоение дисциплины (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- ДИСЦ.В.М6 «Геодезическое обеспечение строительства нефтегазовых объектов».

Содержание разделов дисциплины (модуля) ДИСЦ.В.М12.1 «Геодезическое обеспечение эксплуатации нефтегазопроводов и газонефтехранилищ» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- ДИСЦ.В.М15.1 «Машины и оборудование нефтегазовых объектов»;
- ДИСЦ.В.М12.2 «Разработка нефтяных и газовых месторождений».

3. Результаты освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения):

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р7 (ПК-5, ПК-14, ПК17, ПК-19, ПК-22)	37.5	Порядок работ при геодезическом обеспечении строительства объектов трубопроводного транспорта	У7.5	Организовывать работу первичных производственных подразделений, осуществляющих геодезические работы при сооружении трубопроводов	В7.5	Навыками работы в качестве члена команды при геодезических работах
Р10 (ПК-27, ПК-28, ПК-29, ПК-30)	310.5	Основные технологии геодезических съемок	У10.5	Применять знания для составления проектной и рабочей документации объектов трубопроводного транспорта	В10.5	Методами компьютерной обработки полевых материалов

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. *Инженерно-геодезические изыскания*

Этапы геодезических работ в современном промышленно-гражданском

строительстве. Виды технических изысканий. Проект производства геодезических работ (ППГР). Виды и задачи инженерно-геодезических изысканий. Геодезические изыскания для линейных сооружений (стадии геодезических изысканий, порядок работ при разбивке пикетажа). Геодезические изыскания для площадных сооружений.

Крупномасштабные съёмки (выбор высоты сечения рельефа, вид геодезической основы, плотность геодезических съёмочных сетей и их закрепление, номенклатура планов). О масштабах и видах топографических съёмок, выполняемых при изысканиях. Основные нормативные документы для геодезических работ при изысканиях сооружений линейного типа. Топографо-геодезические данные, необходимые для проектирования.

Виды учебной деятельности

Лекции:

- *Инженерно-геодезические изыскания (4 часа)*

Практические занятия:

- *Входной контроль к дисциплине (4 часа)*

Лабораторные работы:

- *Разграфка и номенклатура карт и планов. Решение задач (4 часа)*

Раздел 2. Геодезическая основа для строительства

Состав сетей геодезической основы для строительства. Виды и назначение разбивочных геодезических сетей. Геодезическая строительная сетка (проектирование, обозначение пунктов, способы перенесения проектов на местность, достоинства и недостатки). Детальная разбивка строительной сетки осевым способом и способом редуцирования. Закрепление пунктов разбивочной основы.

Виды учебной деятельности

Лекции:

- *Геодезическая основа для строительства (2 часа)*

Раздел 3. Элементы инженерно-геодезического проектирования, вертикальная планировка рельефа

Проектирование оси сооружения магистрального трубопровода. Расчёт и разбивка главных точек горизонтальных кривых. Нивелирование поперечных профилей. Расчёт вертикальных кривых. Составление профиля трассы магистрального нефтегазопровода. Способы геометрического нивелирования для составления проекта вертикальной планировки: способ поперечников к магистральному ходу; способ параллельных линий; способ полигонов; нивелирование по квадратам. Составление плана нивелирования поверхности. Интерполирование и проведение горизонталей.

Вертикальная планировка под горизонтальную площадку с нулевым балансом земляных работ. Вертикальная планировка под наклонную площадку. Расчёт объёмов земляных работ.

Виды учебной деятельности

Лекции:

- *Инженерно-геодезическое проектирование (2 часа)*
- *Вертикальная планировка рельефа (2 часа)*

Практические занятия:

- *Проектирование строительной площадки с нулевым балансом земляных работ. (4 часа).*

- *Проектирование нефтегазопровода по топографической карте. (4 часа)*

Раздел 4. *Инженерно-геодезические расчёты к перенесению проектов строительства на местность*

Разбивочные работы: назначение и организация; главные, основные и детальные оси; чтение разбивочных чертежей; этапы разбивочных работ. Способы геодезической подготовки данных для перенесения проекта инженерного сооружения на местность (графический, аналитический, графо-аналитический способы). Нормы и принципы расчёта точности разбивочных работ. Нормативные документы, регламентирующие точность разбивочных работ.

Виды учебной деятельности

Лекции:

- *Общие сведения о разбивочных работах (2 часа)*

Практические занятия:

- *Рубежный контроль №1 (2 часа).*

Раздел 5. *Геодезические разбивочные работы*

Элементы геодезических разбивочных работ: построение на местности проектного горизонтального угла (способы полного приёма и редуцирования); перенесение на местность проектной отметки с помощью нивелира (теодолита); построение на местности линии с заданным проектным уклоном (по двум точкам) с помощью теодолита; перенесение на местность длинных линий проектного уклона; передача отметки на дно глубокого котлована; передача отметки на монтажный горизонт.

Вынос в натуру проектных точек различными способами: полярных координат; прямоугольных координат; прямой угловой засечки; линейной засечки; проектного теодолитного хода; разбивка от местных предметов. Разбивка на местности круговых кривых.

Виды учебной деятельности

Лекции:

- *Элементы геодезических разбивочных работ (6 часов)*
- *Способы геодезических разбивочных работ (6 часов)*

Практические занятия:

- *Расчёт разбивочных элементов. (10 часов)*

Раздел 6. *Общая технология разбивочных работ*

Выбор способов разбивки основных (главных) осей. Способы разбивки на местности основных осей (от строительной сетки, от точек полигонометрических ходов, от существующих зданий). Передача осей на монтажные горизонты. Закрепление створов осей грунтовыми знаками. Вынос прямолинейного участка. Детальная разбивка осей площадных сооружений и закрепление их на местности. Закрепление оси трассы магистрального нефтегазопровода. Геодезические работы основного периода строительства. Разбивочные работы при строительстве и эксплуатации подземных коммуникаций: общие сведения о подземных коммуникациях, геодезические работы при сооружении МТ, разбивочные работы при трассировании МТ, геодезические работы при укладке трубопровода в траншею.

Виды учебной деятельности

Лекции:

- *Общая технология разбивочных работ (2 часа)*

Раздел 7. *Геодезические работы на строительной площадке. Исполнительные съёмки*

Геодезические приборы для строительно-монтажных работ. Геодезические работы при устройстве фундаментов. Геодезические работы при монтаже свайных оснований: определение планового положения мест забивки свай, контроль вертикальности, вынос осей на сваи. Принципы геодезического обеспечения монтажа технологического оборудования и строительных конструкций. Способы установки и выверки строительных конструкций и оборудования по высоте: способ геометрического нивелирования, микро nivelирование, гидронивелирование, индикаторный способ.

Способы установки и выверки строительных конструкций и оборудования по вертикали: способы отвесов, проектирование наклонным лучом, способ оптической вертикали, бокового нивелирования, способ автоколлимации. Особенности геодезических разбивочных работ при переходе через водные преграды. Исполнительные съёмки.

Виды учебной деятельности

Лекции:

- *Геодезические работы на строительной площадке. (2 часа)*
- *Исполнительные съёмки (2 часа)*

Лабораторные работы:

- *Проверка цилиндрического уровня. Определение коллимационной погрешности (2 часа)*
- *Прокладка нивелирных ходов (4 часа)*
- *Обработка результатов нивелирования. Уравнивание нивелирных ходов по методу наименьших квадратов и коррелятным способом (6 часов)*

Раздел 8. *Геодезические наблюдения за смещениями и деформациями инженерных сооружений*

Виды и причины смещений и деформаций сооружений. Организация наблюдений. Точность и периодичность наблюдений. Основные типы геодезических знаков и их размещение. Геодезические наблюдения за осадками сооружений, горизонтальными смещениями, кренами, оползнями, трещинами.

Виды учебной деятельности

Лекции:

- *Геодезические наблюдения за смещениями и деформациями инженерных сооружений (2 часа)*

Практические занятия:

- *Определение осадки резервуара. (6 часов)*
- *Рубежный контроль №2 (2 часа).*

В результате освоения дисциплины «Геодезическое обеспечение эксплуатации нефтегазопроводов и газонефтехранилищ» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
РД1	Готовность выпускника к проектированию и выполнению геодезических работ на основе научно-технической идеи при строительстве и эксплуатации НГП

РД2	Готовность выпускника к самостоятельному освоению нового современного геодезического оборудования
-----	---

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Геодезическое обеспечение эксплуатации нефтегазопроводов и газонефтехранилищ» применяют следующие образовательные технологии (табл. 5).

Таблица 5

Методы и формы организации обучения

Методы	ФОО	Лекции и	Лаб. раб.	Практич. занятия	СРС	Командн. проект
IT-методы						
Работа в команде				+	+	
Case-study						
Игра						
Методы проблемного обучения				+	+	
Обучение на основе опыта						
Опережающая самостоятельная работа		+		+	+	
Проектный метод						
Поисковый метод		+		+	+	
Исследовательский метод		+		+	+	
Другие методы						

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений и включает:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий;
- опережающая самостоятельная работа;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим работам;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- выполнение расчётно-графических работ;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме,

проведение расчётов, составление схем и моделей.

6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

Темы расчётно-графических и расчётных работ (индивидуальных заданий)

1. Проектирование горизонтальной строительной площадки с нулевым балансом земляных работ.
2. Проектирование линейной части магистрального трубопровода по топографической карте.
3. Оценка деформации вертикальных стальных резервуаров.
4. Расчёт разбивочных элементов.

Темы лабораторных работ (индивидуальных заданий)

1. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. Решение задач.
2. Проверка цилиндрического уровня. Определение коллимационной погрешности теодолита.
3. Прокладка нивелирных ходов.
4. Обработка результатов измерений. Уравнивание нивелирных ходов по методу наименьших квадратов и коррелятным способом.

Темы, вынесенные на самостоятельное изучение

1. Номенклатура планов.
2. Государственные геодезические сети как геодезическая основа для строительства
3. Геодезические сети сгущения как геодезическая основа для строительства
4. Нормативные документы по проектированию оси сооружения магистрального нефтегазопровода.
5. Нивелирование поперечных профилей.
6. Расчёт вертикальных кривых.
7. Вертикальная планировка под наклонную площадку.
8. Нормы и принципы расчёта точности разбивочных работ. Нормативные документы, регламентирующие точность разбивочных работ.
9. Элементы геодезических разбивочных работ: построение на местности проектного горизонтального угла (способы полного приёма и редуцирования); перенесение на местность проектной отметки с помощью нивелира (теодолита); построение на местности линии с заданным проектным уклоном (по двум точкам) с помощью теодолита; перенесение на местность длинных линий проектного уклона; передача отметки на дно глубокого котлована; передача отметки на монтажный горизонт.
10. Вынос в натуру проектных точек различными способами: полярных координат; прямоугольных координат; прямой угловой засечки; линейной засечки; проектного теодолитного хода; разбивка от местных предметов.
11. Разбивка на местности круговых кривых.
12. Закрепление створов осей грунтовыми знаками.

13. Разбивочные работы при строительстве и эксплуатации подземных коммуникаций: общие сведения о подземных коммуникациях.
14. Геодезические наблюдения за осадками сооружений, горизонтальными смещениями, кренами, оползнями, трещинами.

Темы докладов на конференции в рамках лекционных занятий (рефератов)

1. Построение на местности проектного горизонтального угла (способ полного приёма)
2. Построение на местности проектного горизонтального угла (способ редуцирования)
3. Построение на местности проектного расстояния
4. Перенесение на местность проектной отметки с помощью нивелира
5. Перенесение на местность проектной отметки с помощью теодолита
6. Построение на местности линии с заданным проектным уклоном (по двум точкам) с помощью нивелира
7. Построение на местности линии с заданным проектным уклоном (по двум точкам) с помощью теодолита
8. Построение на местности длинных линий с заданным проектным уклоном (прибор в начале линии)
9. Построение на местности длинных линий с заданным проектным уклоном (прибор в середине линии)
10. Построение проектной плоскости
11. Передача отметки на дно котлована
12. Передача отметки на монтажный горизонт
13. Вынос в натуру проектных точек способом полярных координат
14. Вынос в натуру проектных точек способом прямоугольных координат
15. Вынос в натуру проектных точек способом прямой угловой засечки
16. Вынос в натуру проектных точек способом треугольника
17. Вынос в натуру проектных точек способом обратной угловой засечки
18. Вынос в натуру проектных точек способом линейной засечки
19. Вынос в натуру проектных точек способом створной засечки
20. Вынос в натуру проектных точек способом створно-линейной засечки
21. Вынос в натуру проектных точек способом проектного хода
22. Способ бокового нивелирования
23. Построение на местности круговых кривых

Темы докладов на семинаре в рамках конференц-недели (исследовательские работы)

1. Рынок отечественных геодезических приборов.
2. Мировой парк геодезических приборов.
3. Современные методы геодезических съёмок.
4. Современная Государственная геодезическая сеть
5. Государственная геодезическая сеть на территории Томской области.
6. Пункты Государственной сети на территории Томска
7. Методы геодезических работ, применяемые при строительстве НГП и ГНХ.
8. Методы геодезических работ, применяемые при эксплуатации НГП и ГНХ.
9. Современные геодезические методы обследования резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов.
10. Геодезия на службе экологически безопасной работы нефтегазопроводов.
11. Геодезическое позиционирование трубопроводного транспорта.

12. Современные методы геодезического позиционирования нефтегазопроводов.
13. Спутниковые навигационные системы.
14. Внедрение спутниковых навигационных систем в различные сферы жизнедеятельности человека.
15. Самостоятельный выбор темы.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы студентов организуется:

- путем выступления на конференции перед студентами-однопочотниками, преподавателем в рамках лекционных занятий;
- при оценке домашних заданий;
- при оценке расчётно-графических работ, отчётов по лабораторным работам;
- на семинаре на конференц-неделе, на экзамене.

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

- материалы, размещённые на персональном сайте преподавателя <http://portal.tpu.ru/SHARED/a/ANTROPOVA/Methodichki>;
- ресурсы в LMS Moodle <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=136>

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Защита расчётно-графических работ	P7, P10
Защита отчётов по лабораторным работам	P7, P10
Рубежные контрольные работы	P7, P10
Контрольная работа входного контроля	P7, P10
Выступление на конференции в рамках лекционных занятий	P7, P10
Презентация самостоятельной работы на семинаре (конференц-неделя)	P7, P10
Экзамен	P7, P10

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств).

Примеры вопросов контрольной работы входного контроля

1. Что такое зарамочное оформление карты? (0,1 б)
2. Что такое угол ориентирования в геодезии? (0,1 б)
3. Приведите пример картографического условного знака – болота. (0,1 б)
4. Определите численный масштаб плана, если известна длина линии на плане (5,2 см) и на местности (13 м). (0.5 б)
5. Дайте определение высоты сечения рельефа. (0,1 б)
6. Измерьте длину отрезка АВ по учебной карте между точками с высотами 98,3 и 99,3 в кв.64\13. (0.5 б)
7. Измерьте длину отрезка АВ с помощью поперечного масштаба по учебной карте между точками с высотами 98,3 и 99,3 в кв.67\13. (1,0 б)
8. Определите по учебной карте географические координаты начала отрезка АВ. (2 б)

9. Определите по учебной карте прямоугольные координаты конца отрезка АВ. (2 б)
10. Определите по учебной карте географические азимут и румб отрезка АВ. Составьте схему. (2 б)
11. Рассчитайте по учебной карте дирекционный угол и румб дирекционный отрезка АВ на 2013 год. Составьте схему. (2 б)
12. Решите задачу. $\alpha=25^{\circ}20'$; $A\gamma=25^{\circ}10'$; $A\mu=23^{\circ}10'$. Составьте чертёж ориентирования, определите γ , δ , r_a , r_r . (2 б)
13. Длина линии, измеренная на местности рулеткой, составила 172,3 м. Определите длину этой линии на карте масштаба 1:20000, если уклон линии к горизонту равен 20%. (1,0 б)
14. Приведите схему для учебной карты, когда точка расположена между внутри замкнутой горизонтали с характерной точкой в кв. 64/13. Рассчитайте её отметку. (0.6 б)
15. Рассчитайте крутизну ската между двумя точками по карте в кв. 64/13. Приведите схему. (1 б)

Примеры тестовых вопросов рубежных контрольных работ

Напишите 2 пропущенных слова

- 1 Критерием отбраковки результатов равноточных измерений является _____ погрешность. Точность измеренной величины характеризует _____ погрешность.

Выберите правильный ответ и подчеркните его

- 2 При вертикальной планировке под горизонтальную площадку положение точек нулевых работ находят на сторонах переходных квадратов между вершинами, имеющими рабочие отметки с
1. разными знаками
 2. одинаковыми знаками
 3. только положительными знаками
 4. только отрицательными знаками

В таблице впишите под буквой левого списка элементы правого

- 3 Установите соответствие между элементом, рассчитываемым при выносе проекта в натуру, и формулой для его расчёта

ЭЛЕМЕНТ	ФОРМУЛА
А) d	1) $\frac{\Delta x}{d}$
Б) $\cos r$	2) $\frac{d}{\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}}$
В) r	3) $\arctg \frac{\Delta y}{\Delta x}$

А	Б	В

- 4 *Установите правильную последовательность подготовки данных для выноса*

проекта в натуру при графо-аналитическом способе

- А) Через приращения координат определяют тангенсы румбов, а затем румбы направлений
- Б) Рассчитывают расстояния
- В) Снимают координаты выносимых точек с плана
- Г) Рассчитывают значения горизонтальных углов

А	Б	В	Г

Выберите 3 правильных ответа и подчеркните их

5

Строительные разбивочные сетки создаются на местности в соответствии с ППГР. Принципы расположения их на стройплощадке следующие:

1. Линии сетки располагаются параллельно сторонам съёмочного обоснования
2. Линии сетки располагаются параллельно главным осям сооружения
3. Линии сетки располагаются перпендикулярно главным осям сооружения
4. Линии сетки располагаются вблизи контуров объектов
5. Пункты строительной сетки размещают за пределами строительных работ

Выберите 2 правильных ответа и подчеркните их

6

При разбивке на местности линий со значительным проектным уклоном используют

1. рулетку
2. экер
3. теодолит
4. нивелир
5. электронный теодолит

7

Напишите 2 пропущенных слова

Проектный горизонтальный угол на местности можно построить с точностью, равной точности теодолита _____ (способ).

В таблице впишите напротив буквы цифру (1,2,3,4), соответствующую последовательности выполненных работ

8

Установите правильную последовательность в порядке разбивки линии АВ способом редуцирования

- А) Контроль
- Б) В провешенном створе откладывают $D_{пр}$
- В) Измеряют расстояние АВ с заданной точностью
- Г) Определяют поправку ΔD и откладывают со своим знаком, закрепляют точку

А	Б	В	Г

Напишите 2 пропущенных слова

9

При перенесении на местность проектной отметки сначала вычисляют

проектный отсчёт по формуле $V_{пр} = ГП - Н_{пр}$, где ГП есть _____

Выберите 2 правильных ответа и подчеркните их

10 В каком случае для выноса в натуру точек применяют способ прямой угловой засечки

1. Если невозможно провести линейные измерения
2. Если неизвестен азимут магнитный
3. Если на местности имеется густая сеть исходных пунктов
4. Если нет рулетки
5. Если позволяет масштаб плана

Пример экзаменационного теста

Question 1

Баллов: 4

Рассчитайте полярный угол и полярное расстояние для выноса точки Б ($X_B=1130,40$ м, $Y_B=2708,80$ м) от точки 2 в натуру, если координаты опорной линии 1-2 известны ($X_1=1190,40$ м; $Y_1=2657,50$ м; $X_2=1198,00$ м; $Y_2=2758,30$ м). Составьте чертёж. Пример ответа 45:34:45; 67,56

Ответ:

Question 2

Баллов: 4

Рассчитайте объём

Рассчитайте объём перемещаемого грунта (досыпки) по методу призм, для квадрата с рабочими отметками (по часовой стрелке +0,98, +1,02, -0,76, +0,45 (сторона квадрата 20 м, объём округлите до целых)

Ответ:

Question 3

Баллов: 4

Вставьте ответ

При камеральном трассировании трубопровода пикетажное положение начала первой круговой кривой упругого изгиба равно ПК30+89,03. Длина первой прямой вставки при этом составит Пример ответа: 263,12

Ответ:

Question 4

Баллов: 4

Напишите 2 пропущенных слова

На рисунке приведена схема круговой кривой. Под цифрой 2 обозначен (а, о) _____ трассы.



Ответ:

Question 5

Баллов: 4

Вставьте ответ. Пикетажное положение начала круговой кривой - ПКЗ+16,01, длина кривой - 321,95 м. Пикетажное положение конца кривой при этом будет равно.....

Пример ответа: ПК7+8,17

Ответ:

Question 6

Баллов: 4

Напишите 1 пропущенное слово. Применять _____ способ при детальной разбивке строительной сетки целесообразно на небольших площадках или там, где точность разбивочных работ невелика и отклонением координат пунктов сетки от них проектных значений в пределах 3 – 5 см можно пренебречь.

Ответ:

Question 7

Баллов: 4

Напишите 2 пропущенных слова

При составлении генеральной схемы применяют _ _ как основной метод. В практике выбора генерального направления обычно используют мелкомасштабные карты (1:500 000 -1:1 000 000).

Ответ:

Question 8

Баллов: 4

Напишите пропущенные слова

Способ _____ для нивелирования рельефа для составления проекта вертикальной планировки рельефа применяют при равнинном рельефе в открытой или закрытой местности. Основой здесь является магистраль *MN*, которую прокладывают примерно посередине участка. Магистраль закрепляют через 500 м плановыми и высотными пунктами (обычно совмещенными).

Ответ:

Question 9

Баллов: 4

Рассчитайте горизонт инструмента

При нивелировании между пикетами отсчёты на заднюю рейку – 1823 и 6605, на переднюю – 1800 и 6588. Рассчитайте горизонт инструмента через задний пикет в мм, если его отметка 132,648 м. Пример ответа: 2567

Ответ:

Question 10

Баллов: 4

Рассчитайте среднее превышение на станции

При нивелировании между пикетами отсчёты на заднюю рейку – 1823 и 6605, на переднюю – 1800 и 6588. Рассчитайте среднее превышение на станции мм. Пример ответа: +40.

Ответ:

Вопросы, выносимые на экзамен

Повторение

1. Вычисление дирекционного угла последующей стороны
2. Решение прямой и обратной геодезических задач
3. Поправка направления при перерасчёте углов
4. Геометрическое нивелирование
5. Тригонометрическое нивелирование
6. Уклон местности, способы его определения
7. Обработка результатов геометрического нивелирования

Тема «Инженерно-геодезические изыскания»

1. Этапы геодезических работ при строительстве сооружений
2. Виды технических изысканий
3. Основные элементы трассы
4. Технические условия на проектирование трассы
5. Стадии геодезических изысканий
6. Порядок работ при разбивке пикетажа
7. Порядок технического нивелирования трассы
7. Изыскания площадных сооружений
8. Необходимые топографо-геодезические данные для проектирования
9. Крупномасштабные съёмки
10. Закрепление точек съёмочных сетей
11. Особенности закрепления геодезических пунктов на территории строительных площадок и привязка к ним
12. Топографические свойства местности
13. Номенклатура топографических планов и карт

Тема «Геодезическая основа для строительства»

1. Состав сетей геодезической основы для строительства
2. Государственная геодезическая сеть как геодезическая основа для строительства
3. Опорная геодезическая сеть как геодезическая основа для строительства
4. Съёмочная геодезическая сеть как геодезическая основа для строительства
5. Разбивочные геодезические сети как геодезическая основа для строительства, их виды
6. Геодезическая строительная сетка: проектирование, обозначение на плане, назначение, закрепление на местности
7. Перенесение проекта строительной сетки на местность (вынос исходных направлений)
8. Перенесение проекта строительной сетки на местность (детальная разбивка осевым способом)
9. Перенесение проекта строительной сетки на местность (детальная разбивка способом редуцирования)

Тема «Инженерно-геодезическое проектирование»

1. Условия проектирования оси магистрального трубопровода
2. Элементы круговой кривой, расчёт горизонтальной круговой кривой
3. Особенности расчёта вертикальных кривых
4. Составление профиля трассы магистрального трубопровода
5. Проект вертикальной планировки рельефа
6. Геометрическое нивелирование для составления проекта вертикальной планировки (способ поперечников, параллельных линий, полигонов)
7. Геометрическое нивелирование для составления проекта вертикальной планировки (способ нивелирования по квадратам)

8. Нивелирование по квадратам при стороне квадрата 100 м и более
9. Нивелирование по квадратам при стороне квадрата 10-20 м
10. Составление плана по результатам нивелирования площади, интерполирование и проведение горизонталей
11. Вертикальная планировка под горизонтальную площадку.
12. Вертикальная планировка под наклонную площадку
13. Расчёт объёмов земляных работ при планировке рельефа под горизонтальную площадку

Тема «Инженерно-геодезические работы к перенесению проектов строительства на местность»

1. Разбивочные работы: оси сооружений, обозначение на разбивочном чертеже, организация разбивочных работ
2. Разбивочные чертежи, обозначения на них
3. Точность разбивочных работ. Нормативные документы, регламентирующие точность разбивочных работ.
4. Способы геодезической подготовки данных для разбивочных работ

Тема «Геодезические разбивочные работы»

1. Построение на местности проектного горизонтального угла (способ полного приёма)
2. Построение на местности проектного горизонтального угла (способ редуцирования)
3. Перенесение на местность проектной отметки с помощью нивелира
4. Перенесение на местность проектной отметки с помощью теодолита
5. Построение на местности линии с заданным проектным уклоном (по двум точкам с помощью нивелира)
6. Построение на местности линии с заданным проектным уклоном (по двум точкам с помощью теодолита)
7. Перенесение на местность длинных линий проектного уклона
8. Передача отметки на дно глубокого котлована
9. Передача отметки на монтажный горизонт
10. Вынос в натуру проектных точек способом полярных координат
11. Вынос в натуру проектных точек способом прямоугольных координат
12. Вынос в натуру проектных точек способом прямой угловой засечки
13. Вынос в натуру проектных точек способом линейной засечки
14. Вынос в натуру проектных точек способом проектного теодолитного хода
15. Вынос в натуру проектных точек способом разбивки от местных предметов
16. Разбивка на местности круговых кривых

Тема «Общая технология разбивочных работ»

1. Технология разбивки основных осей сооружений (от строительной сетки)
2. Технология разбивки основных осей сооружений (от точек полигонометрического хода)
3. Технология разбивки основных осей сооружений (от существующих зданий)
4. Технология разбивки основных осей сооружений (вынос прямолинейного участка)
5. Детальная разбивка осей сооружений и закрепление их на обноске
6. Передача плановых точек осей на монтажные горизонты (на дно котлована)
7. Передача плановых точек осей на монтажные горизонты (надземная часть)
8. Закрепление створов осей открасками
9. Закрепление створов главных и основных осей грунтовыми знаками
10. Разбивочные работы при трассировании МТ
11. Геодезические работы по укладке трубопровода в траншею

Тема «Геодезические работы на строительной площадке. Исполнительные съёмки»

1. Геодезические работы при устройстве фундаментов

2. Принципы геодезического обеспечения монтажа технологического оборудования и строительных конструкций
3. Способы установки и выверки строительных конструкций и оборудования по высоте и вертикали
4. Разбивка и выверка подкрановых путей
5. Геодезические работы при монтаже технологического оборудования
6. Геодезические работы при строительстве сооружений башенного типа
7. Особенности геодезических разбивочных работ при переходе через водные преграды
8. Исполнительные съёмки

Тема «Определение осадок и деформаций сооружений»

1. Виды деформаций сооружений и причины их возникновения.
2. Организация геодезических наблюдений за смещениями и деформациями сооружений.
3. Геодезические наблюдения за осадками сооружений.
4. Геодезические наблюдения за горизонтальными смещениями и кренами сооружений.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утверждёнными приказом ректора №88/од от 27.12.2013 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины» текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала и оценка результатов практической деятельности) производится в течение семестра (максимально 60 баллов). К моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов. Промежуточная аттестация (экзамен) производится в конце семестра, на экзамене студент должен набрать не менее 22 баллов.

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный рейтинг соответствует 100 баллов.

Оценка качества освоения данной дисциплины осуществляется в соответствии со следующим планом:

Оценивающие мероприятия	Кол-во	Баллы
Рейтинг контрольной работы входного контроля	1	5
Рейтинг расчётно-графических работ	5	25
Рейтинг лабораторных работ	4	5
Рейтинг рубежной контрольной работы	2	20
Участие в конференции в рамках лекционных занятий по теме «Элементы и способы разбивочных работ»	1	5
Выступление на семинаре (по желанию) на конф. неделе	1	5 (дополн.)
Экзамен	1	40
ИТОГО		100

Для оценки выступления на конференции и семинаре разработаны следующие критерии:

№	Критерий	Максимальное количество

			баллов
1	Решение коммуникативной задачи – умение строить вступительную, основную, заключительную части	Чёткая структура 1, 2, 3	9
		Языковое оформление связей – 1, 2, 3	
		Соответствие высказываний заданию – 1, 2, 3	
2	Умение учитывать языковые особенности устного выступления	Понимание не затруднено, злоупотребления записями нет – 3	3
		Понимание затруднено – 2	
		Чрезмерное использование записей – 1	
3	Использование визуальных опор (умение соотносить фрагмент с содержанием выступления)		3
4	Взаимодействие с аудиторией	Умение отвечать на вопросы – 1, 2, 3	6
		Умение вести дискуссию – 1, 2, 3	
5	Произношение	Речь понятна, фонетические ошибки отсутствуют – 3	3
		Все звуки в потоке речи в большинстве случаев произносятся внятно – 2	
		Речь плохо воспринимается на слух – 1	
6	Общее впечатление	Отлично – 5	5
		Хорошо – 4	
		Удовлетворительно – 3	
		Неудовлетворительно – 2	
		ИТОГО:	29

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплин

9.1. Описание электронного курса

Ссылка: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=136>

Электронный курс предназначен для изучения дисциплины с web-поддержкой, разделён на два модуля. Каждый модуль содержит теоретический материал и задания для практических работ. Каждый модуль заканчивается выполнением теста. После выполнения всех обязательных заданий студент выполняет промежуточное тестирование (экзамен).

9.2. Методическое обеспечение самостоятельной работы

Основная литература:

1. Геодезическое обеспечение строительства нефтегазопроводов. Конспект лекций: учебное пособие. Часть 1 / автор-сост. Н.А. Антропова; Томский политехнический университет. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 142 с.
2. Геодезическое обеспечение строительства нефтегазопроводов. Конспект лекций: учебное пособие. Часть 2 / автор-сост. Н.А. Антропова; Томский политехнический университет. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 136 с.
3. Федотов Г.А. Инженерная геодезия : учебник для вузов / Г. А. Федотов. – 5-е изд., стер. – Москва: Высшая школа, 2009. – 463 с.
4. Инженерная геодезия : учебник / под ред. Д. Ш. Михелева. – 9-е изд., стер. – Москва: Академия, 2008. – 480 с.: ил. – Высшее профессиональное образование. Геодезия. – Библиогр.: с. 473.
5. Авакян В. В. Прикладная геодезия. Геодезическое обеспечение строительного производства / В. В. Авакян. – Москва: Вузовская книга, 2011. – 256 с.:

Дополнительная литература:

1. Субботин И.Е. Инженерно-геодезические работы при проектировании, строительстве и эксплуатации магистральных нефтегазопроводов. – М.: Недра, 1987. – 140 с.
2. Передерин В.М., Чухарева Н.В., Антропова Н.А., Шадрина А.В. Учебно-методический комплекс дисциплины «Геодезическое обеспечение строительства газонефтепроводов и газонефтехранилищ»: ТПУ, ИГНД, ТХНГ 2007г. электронный носитель – диск 140 Мб.
3. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Геодезическое обследование вертикальных стальных резервуаров при приемке в эксплуатацию» / Н.А. Антропова, А.В. Шадрина, А.Л. Саруев. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 36 с.
4. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Оценка точности результатов геодезических измерений» / сост. Н.А. Антропова – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 30 с.
5. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ для студентов дневного отделения направления 130500 «Нефтегазовое дело» специальность 130501 «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» / Сост. В.М. Передерин, Н.А. Антропова, Н.В. Чухарева, А.В. Шадрина. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – 48 с.
6. Геодезические расчёты при проектировании линейной части магистрального трубопровода по топографической карте: Методические указания к лабораторной работе для студентов дневного обучения направления 130500 «Нефтегазовое дело» специальности «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и

газонефтехранилищ» / Сост. Н.А. Антропова, А.В. Шадрина. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – 20 с.

7. Справочник по геодезии т.1 и т.2. Под ред. Большакова В.Д. М.:Недра, 1985г.
8. Справочник по геодезии для строителей Сироткин М.П., Сытник В.С. М.: Недра, 1987г.
9. ТД 23.115-96. Технология геодезического обследования стальных вертикальных резервуаров.
10. РД 153-39.4-078.00. Правила технической эксплуатации резервуаров магистральных нефтепроводов и нефтебаз. 2001, 169 с.
11. РД 153-39.4Р-128-2002. Инженерные изыскания для строительства магистральных нефтепроводов. ОАО «АК» Транснефть, –2002 г.
12. СНиП 3.01.03-84. Строительные нормы и правила. Геодезические работы в строительстве.
13. СНиП III-42-80*. Строительные нормы и правила. Магистральные трубопроводы. www.complexdoc.ru.
14. СНиП 2.05.06-85*. Строительные нормы и правила. Магистральные трубопроводы. www.complexdoc.ru.
15. СНиП 3.01.04-87. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. www.complexdoc.ru.
16. СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. www.complexdoc.ru.
17. ВСН 010-88. Строительство магистральных трубопроводов. Подводные переходы. www.complexdoc.ru.
18. ВСН 012-88. Строительство магистральных и промысловых нефтепроводов. Контроль качества и приемка работ. www.complexdoc.ru.
19. СП 11-104-97. Инженерно - геодезические изыскания для строительства. www.complexdoc.ru.

Internet–ресурсы

1. Словари и энциклопедии. Режим доступа: <http://dic.academic.ru>
2. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. Генон ? делитесь знаниями. Режим доступа: <http://www.genon.ru>
4. Центр научно-технических услуг Инжзащита. Режим доступа: <http://injzashita.com>
5. Свободная энциклопедия Википедия. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>
6. Библиотека нормативно-правовых актов. Режим доступа: <http://www.libussr.ru>
7. Геоинформационный портал. Режим доступа: <http://www.gisa.ru>
8. Сайт геодезистов. Режим доступа: <http://geodesist.ru>
9. Инструкция по топографической съёмке. Режим доступа:
10. Калькулятор_магн_склонение. Режим доступа: <http://www.norm-load.ru>
11. Координаты городов. Режим доступа: <http://tischenko.livejournal.com/11255.html>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В проведении лекционных и практических занятий используются следующие аудитории и оборудование:

№	Наименование	Корпус, аудитории, кол-во установок
1	Персональный PC Core 2 Duo 1.8. с программным обеспечением: Microsoft Office PowerPoint 2003)	305 ауд. 20 кор. 94 посад. места
2	Персональный PC Core 2 Duo 1.8, Интерактивная	123 ауд. 20 кор.

	доска StarBoard FX-82W, с программным обеспечением: Microsoft Office PowerPoint 2003; Система интерактивного опроса и голосования VERDICT на 30 участников; Беспроводной графический планшет.	30 посад. мест
3	Плазменная панель NEC Plasma Sync Геодезическое оборудование: теодолиты, нивелиры	120 ауд. 20 корп. 40 посад. мест
4	Плазменная панель NEC Plasma Sync; ПО: Credo, Пифагор, Microsoft Office PowerPoint 2003.	107 ауд. 20 корп. 17 посад. мест

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» для профилей подготовки бакалавров «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки, профессиональных стандартов 19.010 «Транспортирование природного газа по магистральным газопроводам», 19.003 «Обслуживание и ремонт технологического оборудования организаций переработки нефти и газа», 19.013 «Эксплуатация газотранспортного оборудования», 19.016 «Диагностирование объектов линейной части магистральных газопроводов»..

Программа одобрена на заседании учебно-методического семинара кафедры ТХНГ (протокол № от « » июня 2016 г.).

Автор(ы): к.г.-м.н., доцент каф. ТХНГ Н.А. Антропова, доцент каф. ТХНГ А.В. Шадрина

Рецензент(ы):

гл. маркшейдер ОАО «ВТК», Т.Д. Садыков