

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
доцент А.С. Егоров

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ И ТОПОГРАФИИ

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.03 Технология геологической разведки
Специализация:	Сейсморазведка
Квалификация выпускника:	горный инженер-геофизик
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Колесник О.А.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Основы геодезии и топографии» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки», утвержденного приказом Минобрнауки России № 977 от 12.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки», специализация «Сейсморазведка».

Составитель _____ к.т.н., доцент Колесник О.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Инженерной геодезии от 29.01.2021 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., проф. М.Г. Мустафин

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ к.п.н. Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ к.т.н. Романчиков А.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является овладение студентами знаниями по основным топографо-геодезическим работам, выполняемым на земной поверхности для составления топографических карт и планов и решения по ним различных задач по специальности.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение основ геодезии и топографии в объеме, необходимом для создания съёмочного обоснования и производства топографической съёмки местности, а также для использования топографических карт и планов в практических целях;
- овладение основами техники безопасности при производстве топографо-геодезических работ;
- умение работать с различными геодезическими приборами, используемыми в процессе линейно-угловых измерений и при нивелировании;
- овладение навыками полевых и камеральных работ при построении съёмочных сетей, привязки на местности объектов геологоразведки, геофизических объектов, буровых скважин и объектов горноразведочных работ, а также процессе топографической съёмки местности;
- умение пользоваться планами, картами и цифровыми моделями местности при решении прикладных задач своей специальности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Грамотное и рациональное природопользование с целью обеспечения экологического баланса и развития новых форм хозяйственной деятельности на земле возможно только при наличии надёжной топографической основы, которая создается в процессе выполнения различных геодезических работ.

Дисциплина «Основы геодезии и топографии» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки» и изучается во 2 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы геодезии и топографии» являются «Высшая математика», «Физика».

Дисциплина «Основы геодезии и топографии» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Разведочная геофизика», «Месторождения полезных ископаемых», «Бурение скважин», а также для прохождения учебной геодезической практики.

Особенностью дисциплины является овладение методами привязки на местности объектов геологоразведки, геофизических объектов, буровых скважин и объектов горноразведочных работ в соответствии с проектом и геолого-технологической документацией.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Основы геодезии и топографии» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен ориентироваться на местности, определять пространственное положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские	ОПК-9	ОПК-9.1. Знать основы геодезии, маркшейдерии и компьютерной графики ОПК-9.2. Уметь определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты		ОПК-9.3. Владеть необходимыми навыками геодезических и маркшейдерских измерений, обработки и интерпретации их результатов с использованием компьютерных программ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		2
Аудиторная работа, в том числе:	68	68
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	40	40
Подготовка к практическим занятиям	40	40
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э(36)	Э(36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	144
	зач. ед.	4

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Введение в дисциплину»	4	2	-	-	2
Раздел 2 «Земля и отображение её поверхности на картах и планах»	26	6	12	-	8
Раздел 3 «Понятие о геодезических сетях»	10	4	-	-	6
Раздел 4 «Линейно-угловые измерения»	32	10	10	-	12
Раздел 5 «Определение превышений»	26	6	12	-	8
Раздел 6 «Съёмочное обоснование и топографические съёмки»	10	6	-	-	4
Итого:	108	34	34	-	40

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Введение в дисциплину	Предмет, задачи и методы геодезии. История ее развития, роль в научно-техническом прогрессе, в том числе и в решении проблем рационального использования земельных ресурсов.	2
2	Земля и отображение её поверхности на картах и планах	<p>Основные понятия о форме и размерах Земли. Уровенная поверхность, геоид, сфероид, общеземной референц-эллипсоид Красовского. Метод проекции в геодезии. Абсолютные, относительные и условные высоты точек. Искажение горизонтальных расстояний и высот из-за кривизны уровенной поверхности. Системы координат: астрономические, геодезические, географические; система прямоугольных координат Гаусса-Крюгера.</p> <p>Планы и карты, различия между ними; профили и разрезы местности. Масштабы: численный, линейный, поперечный, переводной. Предельная точность масштаба. Разграфка и номенклатура топографических карт. Математическая основа карты: картографическая рамка и километровая сетка.</p> <p>Рельеф и его основные формы. Способы изображения рельефа на карте, метод горизонталей с числовыми отметками. Сечение рельефа; заложение, крутизна ската и зависимость между ними. Масштаб заложения. Характерные точки и линии рельефа. Линейное интерполирование при нанесении горизонталей.</p> <p>Понятие об условных знаках и изображении с их помощью ситуации и рельефа на картах и планах.</p> <p>Сущность ориентирования линий на местности и карте, исходные направления. Азимуты: астрономические, магнитные и дирекционные углы. Склонение магнитной стрелки и сближение меридианов, румбы.</p> <p>Прямая и обратная геодезические задачи в системе прямоугольных координат.</p> <p>Задачи, решаемые по топографической карте.</p> <p>Общие сведения об автоматизации измерений при сборе метрологической информации о местности с топографических карт и планов</p>	6
3	Понятие о геодезических сетях	Виды геодезических работ. Съёмки: горизонтальная, вертикальная, топографическая; основные принципы и методы их ведения. Представление результатов съёмки в виде цифровой модели местности. Классификация геодезических сетей: государственных, сгущения и съёмочных; плановых и высотных. Понятие о методах определения координат плановых сетей: спутниковых, триангуляции, трилатерации и полигонометрии. Закрепление и обозначение на местности пунктов геодезических сетей: центры,	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		знаки, марки, реперы.	
4	Линейно-угловые измерения	<p>Понятие об измерениях, измерения прямые и косвенные. Краткие сведения из теории ошибок и измерений. Случайные, систематические и грубые ошибки измерений. Свойства случайных ошибок. Арифметическое среднее. Средняя квадратическая ошибка измерений, предельная ошибка. Ошибки абсолютные и относительные.</p> <p>Линейные измерения. Приборы для измерения расстояний непосредственным способом. Измерение расстояний непосредственным способом. Измерение расстояний мерной лентой, устройство эклиметра, вычисление горизонтальных расстояний. Компарирование мерных приборов и контроль качества измерений. Принципы измерения расстояний дальномерами. Устройство зрительной трубы и нитяной дальномер. Измерение расстояний нитяным дальномером. Понятие о дальномерах двойного изображения.</p> <p>Измерение углов. Геометрическая схема измерения горизонтального угла. Теодолит, его устройство: горизонтальный и вертикальный круги, штриховой и шкаловый микроскопы, уровни цилиндрический и круглый, подставка, система винтов.</p> <p>Классификация теодолитов по ГОСТу. Соотношения между основными осями и плоскостями теодолита, его основные поверки. Способы измерения горизонтального угла: приемов, повторений и круговых приемов.</p> <p>Вертикальный угол и зенитное расстояние. Теория вертикального круга. Место нуля вертикального круга и его определение. Измерение вертикальных углов.</p> <p>Источник ошибок при измерении углов и меры борьбы с ними.</p> <p>Теодолитная съемка:</p> <p>Сущность и область применения теодолитной съемки. Съёмочное обоснование. Теодолитные ходы и их виды. Этапы полевых работ при проложении ходов: закрепление точек, привязка, линейные и угловые измерения. Камеральные работы: вычисление горизонтальных расстояний, вычисление угловой и линейной невязок хода и их распределение, вычисление координат вершин теодолитного хода. Съёмка подробностей: способы съёмки, эккер и его применение при съёмке, ведение абриса. Составление плана: вычерчивание сетки координат на бумаге и ее оцифровка, нанесение точек съёмочного обоснования и ситуации, оформление плана в соответствии с условными знаками.</p>	10
5	Определение	Сущность и виды нивелирования. Геометрическое	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	превышений	<p>нивелирование. Нивелирование вперед и из середины. Нивелирование с целью передачи высотной отметки, виды нивелирных ходов.</p> <p>Классификация нивелиров по ГОСТу. Устройство нивелиров и реек. Поверки нивелиров с уровнем и с компенсатором.</p> <p>Техническое нивелирование.</p> <p>Продольное нивелирование трассы с целью построения профиля. Полевые работы: магистральный ход, углы поворота трассы, элементы круговой кривой, разбивка пикетажа и главных точек кривой, съемка подробностей, нивелирование по пикетажу методом связующих с промежуточными точками, детальная разбивка кривых. Камеральные работы: обработка журнала технического нивелирования, построение продольного профиля и проектной линии.</p> <p>Нивелирование поверхности.</p> <p>Назначение и способы. Нивелирование по квадратам: полевые работы, обработка журнала технического нивелирования и составление плана.</p> <p>Тригонометрическое нивелирование.</p> <p>Сущность, формулы для определения превышений и таблицы. Учет поправок за кривизну Земли и вертикальную рефракцию.</p>	
6	Съёмочное обоснование и топографические съёмки	<p>Тахеометрическая съемка:</p> <p>Сущность съемки. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Устройство номограммного тахеометра и его поверки. Создание съёмочного обоснования путем проложения тахеометрического хода.</p> <p>Съемка подробностей, полевой журнал и составление абриса. Особенности съемки в масштабе 1:500. Камеральная обработка результатов полевых измерений. Составление и оформление плана. Особенности съемки при использовании картографических столиков и при работе с электронными тахеометрами.</p> <p>Триангуляция и засечки при построении съёмочных сетей:</p> <p>Сущность метода триангуляции, полевые и камеральные работы при определении координат точек съёмочной сети. Прямая угловая засечка, формулы Юнга и Гаусса. Обратная геодезическая засечка, способы ее решения, случаи неопределенности при определении координат, контроль.</p>	6
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Масштабы	4
2	Раздел 2	Работа с топографической картой	6
3	Раздел 2	Решение обратных и прямых геодезических задач	2
4	Раздел 4	Измерение горизонтальных и вертикальных углов, расстояний теодолитом 2Т30	4
5	Раздел 4	Вычисление координат пунктов теодолитного хода. Построение схемы съемочного обоснования	6
6	Раздел 5	Устройство и поверки нивелира НЗ, замкнутый ход	4
7	Раздел 5	Обработка журнала нивелирования	4
8	Раздел 5	Составление продольного профиля	4
Итого:			34

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Введение

1. Что изучает дисциплина геодезия?

2. Назвать задачи геодезии на современном этапе развития общества.
3. На какие дисциплины подразделяется геодезия?
4. Что изучает наука топография?
5. Каким образом геодезия связана с астрономией, геологией, геофизикой, геоморфологией?

Раздел 2. Земля и отображение её поверхности на картах и планах

1. Дать определения астрономических и географических координат.
2. Рассказать о прямоугольной системе координат Гаусса-Крюгера.
3. Что такое план, карта и какое различие между ними?
4. Пояснить, почему происходит искажение горизонтальных расстояний и высот точек местности?
5. Какие существуют виды масштабов, их отличие и условия применения?
6. Что такое разграфка и номенклатура карт? Привести примеры.
7. Для каких целей нанесены на карту картографическая рамка, километровая сетка?
8. Дать определение рельефа и назвать его основные формы.
9. Назвать способы изображения рельефа на карте.
10. Для чего нужны условные знаки в картографии? Их классификация.
11. Дать понятия сечения рельефа, заложения, крутизны ската. Связь между ними.
12. Дать определения астрономического и магнитного азимутов и дирекционного угла.
13. Что такое склонение магнитной стрелки и сближение меридианов? Формулы их нахождения. Что такое поправка буссоли?

Раздел 3. Понятие о геодезических сетях

1. Что такое геодезическая сеть?
2. Назвать виды геодезических сетей.
3. Для решения каких задач предназначены Государственные геодезические сети?
4. Что из себя представляют сети трилатерации?
5. На сколько классов подразделяются высотные государственные сети?

Раздел 4. Линейно-угловые измерения

1. Что называется измерением? Какие измерения называют равноточными, а какие - неравноточными?
2. Что такое грубые, систематические и случайные ошибки измерений?
3. Каковы основные свойства случайных ошибок измерений?
4. Что называется предельной, абсолютной и относительной ошибкой измерения?
5. Что такое средняя квадратическая ошибка, как она определяется?
6. Сколько необходимо сделать измерений, чтобы получить среднюю квадратическую ошибку, не превышающую 2 см, если средняя квадратическая ошибка отдельного измерения равна 5 см?
7. Как закрепляются отрезки линий на местности?
8. Что называется вешением линии на местности и створом?
9. Какие приборы применяются при для непосредственного измерения расстояний?
10. Что такое компарирование мерных приборов?
11. Как измеряются отрезки линий стальной 20-метровой лентой?
12. Как приводятся наклонные отрезки линий к горизонту?
13. Как измеряются расстояния нитяным дальномером?
14. Как определяются постоянная и коэффициент нитяного дальномера?
15. В чем заключается сущность измерения горизонтального угла?
16. Объясните причину расхождения отсчетов на двух противоположных отсчетных приспособлениях и причину расхождения значений углов, измеряемых при КП и КЛ.
17. Для чего смещают горизонтальный круг между полуприёмами и приемами в случае измерения отдельного горизонтального угла?
18. Как определяется МО вертикального круга?
19. Как привести основную ось вращения теодолита в отвесное положение?
20. Каким образом определяют коллимационную погрешность?
21. Рассказать порядок измерения горизонтальных углов способом приемов и круговых приемов.
22. Вычислить МО и вертикальный угол, если $KП=349^{\circ}27'20''$ $КЛ=14^{\circ}17'40''$.
23. От чего зависит точность визирования?
24. Для чего применяется теодолитная съемка?
25. Что такое теодолитный ход?

26. Перечислить виды теодолитных ходов.
27. Что такое абрис?
28. Что такое невязка?
29. Что такое поправка?
30. Чему равна сумма внутренних углов замкнутого полигона (многоугольника) в общем виде?
31. Как определяются приращения координат при обработке ведомости вычисления координат теодолитного хода?

Раздел 5. Определение превышений

1. Что такое нивелирование?
2. Назвать виды нивелирования.
3. В чем состоит суть геометрического нивелирования?
4. Какие бывают виды геометрического нивелирования?
5. Назвать элементы круговой кривой.
6. Описать последовательность построения профиля.
7. В чем заключается тригонометрическое нивелирование?

Раздел 6. Съёмочное обоснование и топографические съёмки

1. Что измеряется в процессе тахеометрической съёмки?
2. Каков порядок работы на станции при проведении тахеометрической съёмки?
3. Как называется способ определения плановых координат точек местности, если дано как минимум два пункта геодезической сети с известными координатами, и на этих точках измерены горизонтальные углы?
4. Сколько точек с известными координатами необходимо для реализации обратной засечки?
5. В чем заключается сущность метода триангуляции?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):

1. Предмет, задачи и методы геодезии.
2. История развития геодезии.
3. Основные понятия о форме и размерах Земли.
4. Уровенная поверхность. Геоид. Сфероид. Общеземной референц-эллипсоид Красовского.
5. Метод проекции в геодезии.
6. Абсолютные, относительные и условные высоты точек.
7. Искажение горизонтальных расстояний и высот из-за кривизны уровенной поверхности.
8. Системы координат: астрономические, геодезические, географические.
9. система прямоугольных координат Гаусса-Крюгера.
10. Планы и карты, различия между ними. профили и разрезы местности.
11. Масштабы: численный, линейный, поперечный, переводной.
12. Предельная точность масштаба.
13. Разграфка и номенклатура топографических карт.
14. Математическая основа карты: картографическая рамка и километровая сетка.
15. Рельеф и его основные формы.
16. Способы изображения рельефа на карте, метод горизонталей с числовыми отметками.
17. Сечение рельефа. Заложение, крутизна ската и зависимость между ними. Масштаб заложения.
18. Характерные точки и линии рельефа.
19. Линейное интерполирование при нанесении горизонталей.
20. Понятие об условных знаках и изображении с их помощью ситуации и рельефа на картах и планах.
21. Сущность ориентирования линий на местности и карте, исходные направления.

22. Азимуты: астрономические, магнитные и дирекционные углы.
23. Склонение магнитной стрелки и сближение меридианов, румбы.
24. Прямая и обратная геодезические задачи в системе прямоугольных координат.
25. Задачи, решаемые по топографической карте.
26. Общие сведения об автоматизации измерений при сборе метрологической информации о местности с топографических карт и планов.
27. Виды геодезических работ.
28. Съёмки: горизонтальная, вертикальная, топографическая; основные принципы и методы их ведения.
29. Представление результатов съёмки в виде цифровой модели местности.
30. Классификация геодезических сетей: государственных, сгущения и съёмочных; плановых и высотных.
31. Понятие о методах определения координат плановых сетей: спутниковых, триангуляции, трилатерации и полигонометрии.
32. Закрепление и обозначение на местности пунктов геодезических сетей: центры, знаки, марки, реперы.
33. Понятие об измерениях: измерения прямые и косвенные.
34. Случайные, систематические и грубые ошибки измерений.
35. Свойства случайных ошибок.
36. Средняя квадратическая ошибка измерений, предельная ошибка.
37. Ошибки абсолютные и относительные.
38. Линейные измерения.
39. Приборы для измерения расстояний непосредственным способом.
40. Измерение расстояний непосредственным способом.
41. Измерение расстояний мерной лентой.
42. Устройство эклиметра
43. Вычисление горизонтальных расстояний.
44. Компарирование мерных приборов и контроль качества измерений.
45. Принципы измерения расстояний дальномерами.
46. Устройство зрительной трубы и нитяной дальномер.
47. Измерение расстояний нитяным дальномером.
48. Понятие о дальномерах двойного изображения.
49. Измерение углов. Геометрическая схема измерения горизонтального угла.
50. Теодолит, его устройство: горизонтальный и вертикальный круги, штриховой и шкаловый микроскопы, уровни цилиндрический и круглый, подставка, система винтов.
51. Классификация теодолитов по ГОСТу.
52. Соотношения между основными осями и плоскостями теодолита, его основные поверки.
53. Способы измерения горизонтального угла: приемов, повторений и круговых приемов.
54. Вертикальный угол и зенитное расстояние. Теория вертикального круга. Место нуля вертикального круга и его определение. Измерение вертикальных углов.
55. Источник ошибок при измерении углов и меры борьбы с ними.
56. Сущность и виды нивелирования.
57. Геометрическое нивелирование. Нивелирование вперед и из середины. Нивелирование с целью передачи высотной отметки, виды нивелирных ходов.
58. Классификация нивелиров по ГОСТу.
59. Устройство нивелиров и реек.
60. Поверки нивелиров с уровнем и с компенсатором.
61. Техническое нивелирование.
62. Продольное нивелирование трассы с целью построения профиля.

63. Полевые работы: магистральный ход, углы поворота трассы, элементы круговой кривой, разбивка пикетажа и главных точек кривой, съемка подробностей, нивелирование по пикетажу методом связующих с промежуточными точками, детальная разбивка кривых.

64. Камеральные работы: обработка журнала технического нивелирования, построение продольного профиля и проектной линии.

65. Нивелирование поверхности. Назначение и способы.

66. Нивелирование по квадратам: полевые работы, обработка журнала технического нивелирования и составление плана.

67. Тригонометрическое нивелирование. Сущность, формулы для определения превышений и таблицы. Учет поправок за кривизну Земли и вертикальную рефракцию.

68. Теодолитная съемка. Сущность и область применения теодолитной съемки. Съемочное обоснование.

69. Теодолитные ходы и их виды.

70. Этапы полевых работ при проложении ходов: закрепление точек, привязка, линейные и угловые измерения.

71. Камеральные работы: вычисление горизонтальных расстояний, вычисление угловой и линейной невязок хода и их распределение, вычисление координат вершин теодолитного хода.

72. Съемка подробностей: способы съемок, экер и его применение при съемке, ведение абриса.

73. Составление плана: вычерчивание сетки координат на бумаге и ее оцифровка, нанесение точек съемочного обоснования и ситуации, оформление плана в соответствии с условными знаками.

74. Тахеометрическая съемка. Сущность съемки. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Создание съемочного обоснования путем проложения тахеометрического хода.

75. Съемка подробностей, полевой журнал и составление абриса. Особенности съемки в масштабе 1:500.

76. Камеральная обработка результатов полевых измерений. Составление и оформление плана. Особенности съемки при использовании электронных тахеометров.

77. Триангуляция и засечки при построении съемочных сетей. Сущность метода триангуляции, полевые и камеральные работы при определении координат точек съемочной сети. Прямая угловая засечка, формулы Юнга и Гаусса. Обратная геодезическая засечка, способы ее решения, случаи неопределенности при определении координат, контроль.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант №1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Наука, изучающая форму, размеры земного шара или отдельных участков ее поверхности путем измерений называется	1. Топография; 2. Картография; 3. Геодезия; 4. Геология.
2	Как называется проекция точек земли на горизонтальную поверхность отвесными лучами?	1. Центральной; 2. Ортогональной; 3. Горизонтальной; 4. Картографической.
3	Размеры земного эллипсоида характеризуют:	1. Длины параллелей и меридианов; 2. Широта и долгота; 3. Средний радиус Земли; 4. Длина большой полуоси и полярное сжатие.

4	Земля имеет форму	<ol style="list-style-type: none"> 1. Шара. 2. Сферы. 3. Эллипсоида. 4. Эллипсоида вращения.
5	Чему равна отрезка 4 см на местности, если численный масштаб карты 1:5 000?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 138.5 м; 2. 200.0 м; 3. 2770.0 м; 4. 138.5 м.
6	Склонение магнитной стрелки - это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Угол между горизонтальной плоскостью, проходящей через данную точку, и плоскостью экватора; 2. Угол между осевым меридианом зоны и истинным меридианом; 3. Двугранный угол между плоскостью нулевого меридиана и меридиана, проходящего через данную точку; 4. Угол между направлением магнитной стрелки и истинным меридианом.
7	Отличаются ли понятия “план” и “карта” друг от друга?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Да, отличаются только единицами измерения; 2. Да, карта, в отличие от плана, искаженное изображение земной поверхности; 3. Да, отличаются масштабами; 4. Не отличаются, это одно и то же понятие.
8	При решении прямой геодезической задачи определяют	<ol style="list-style-type: none"> 1. Углы. 2. Линии. 3. Координаты. 4. Абсолютные отметки.
9	Условные знаки топографической карты бывают?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контурные. 2. Размерные. 3. Безразмерные. 4. Прозрачные.
10	График заложений отражает?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гору. 2. Котловину. 3. Крутизну ската в метрах. 4. Крутизну ската в градусах.
11	По топографической карте можно определить?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Климат. 2. Длину экватора. 3. Радиус земли. 4. Расстояние и площадь.
12	Внутренняя рамка топографической карты имеет вид?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прямоугольника. 2. Трапеции. 3. Квадрата. 4. Полосы.

13	Основу номенклатуры топографических карт составляет карта масштаба?	1. 1 : 1 000 000. 2. 1 : 2 000 000. 3. 1 : 10 000 000. 4. 1 : 10 000.
14	Лист карты 1 : 1 000 000 делится на листы 1 : 100 000 в количестве?	1. 100. 2. 144. 3. 150. 4. 200.
15	Какая номенклатура у листа карты 1 : 50 000?	1. М-41-60. 2. М-41-60-А. 3. М-41-60-А-Г 4. М-41-60-А-Г-4
16	В углах рамки топографической карты указывается?	1. Широта и долгота. 2. Расстояние. 3. Угол. 4. Азимут.
17	Построить профиль по карте можно	1. По горизонталям. 2. По вертикалям. 3. По координатам. 4. По углам.
18	Какие бывают масштабы?	1. Линейные или графические; 2. Линейные или нелинейные; 3. Численные или графические; 4. Поперечные или линейные.
19	Точность масштаба карты 1 : 25 000 равна	1. 1 м; 2. 25 см; 3. 2.5 м; 4. 50 см.
20	По результатам каких съемок нельзя отобразить рельеф на плане местности?	1. Вертикальной съемки; 2. Горизонтальной съемки; 3. Тахеометрической съемки; 4. Нивелирования поверхности.

Вариант №2

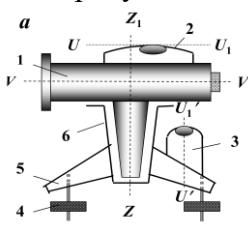
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Радиус Земли примерно равен	1. 20 тыс. км; 2. 6 тыс. км ² ; 3. 6 тыс. км; 4. 60 000 км.
2	Какая дисциплина изучает методы топографической съемки местности с целью изображения последней на планах и картах?	1. Топография; 2. Картография; 3. Фотограмметрия; 4. Маркшейдерия.
3	Поверхность, во всех своих точках перпендикулярная направлениям отвесных линий называется:	1. Перпендикулярная; 2. Наклонная; 3. Отвесная; 4. Уровенная.
4	Что условно изображено на топографическом плане?	1. Вертикальный разрез местности. 2. Геология. 3. Местность. 4. Страны света.

5	Ориентирование линий означает направление относительно	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стран света. 2. Экватора. 3. Меридиана. 4. Южного полюса.
6	Сближение меридианов - это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Угол между горизонтальной плоскостью, проходящей через данную точку, и плоскостью экватора; 2. Угол между осевым меридианом зоны и истинным меридианом; 3. Двугранный угол между плоскостью нулевого меридиана и меридиана, проходящего через данную точку; 4. Угол между направлением магнитной стрелки и истинным меридианом.
7	Топографическая карта - это	<ol style="list-style-type: none"> 1. График. 2. Условное изображение земной поверхности. 3. Чертеж. 4. Профиль.
8	Западная и восточная стороны листа топографической карты являются отрезками	<ol style="list-style-type: none"> 1. Меридианов. 2. Параллелей. 3. Квадратов. 4. Прямоугольников.
9	Что указано на горизонтальных линиях координатной сетки?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ординаты. 2. Абсциссы. 3. Абсолютные отметки. 4. Высоту рельефа.
10	Абсциссы и ординаты имеют значения в?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Градусах. 2. Километрах и метрах. 3. Абсолютных отметках. 4. Относительных отметках.
11	Лист карты 1 : 100 000 делится на листы 1 : 50 000 в количестве?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10. 2. 4. 3. 20. 4. 100.
12	Какая номенклатура у листа карты 1 100 000?	<ol style="list-style-type: none"> 1. М-41-144. 2. М-41-60-А. 3. М-41-60-А-г 4. М-41-60-А-г-4
13	В поле зрения зрительной трубы теодолита мы видим?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цилиндрический уровень. 2. Круглый уровень. 3. Сетку нитей. 4. Отсчетное устройство углов.
14	Техническое нивелирование выполняют?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рулеткой. 2. Рейкой с уровнем. 3. Отвесом. 4. Нивелиром типа НЗ.

15	Румб юго-западного направления равен 45, вычислите его дирекционный угол.	1. 45°; 2. 225°; 3. 315°; 4. 115°.
16	В геодезии чаще применяется следующая система прямоугольных координат:	1. Левая; 2. Правая; 3. Полярная; 4. Центральная.
17	Что такое горизонталь?	1. Линия местности с заданным дирекционным углом; 2. Контур поверхности земли; 3. Геометрическое место точек, имеющих примерно равные высоты; 4. Геометрическое место точек, имеющих одинаковую высоту.
18	Как немецкий физик И. Листинг в 1873 году назвал тело, ограниченное средней уровенной поверхностью?	1. Геоидом; 2. Топографической поверхностью земли; 3. Эллипсоидом вращения; 4. Средней уровенной поверхностью.
19	Уменьшенное изображение на бумаге горизонтальной проекции небольшого участка местности называется:	1. Карта; 2. План; 3. Схема; 4. Глобус
20	Длина тахеометрического хода в масштабе 1:1 000 в соответствии с инструкцией не должна быть более:	1. 300 м; 2. 1000 м; 3. 500; 4. 1 500 м.

Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Что не влияет на точность результата при измерении расстояний в 200 м мерной лентой?	1. Кривизна Земли; 2. Провес мерной ленты; 3. Изменение силы натяжения ленты; 4. Отклонение от створа.
2	Какой прибор не применяют для измерения расстояний непосредственным способом?	1. Нитяной дальномер; 2. Стальные рулетки; 3. Мерные ленты; 4. Инварные проволоки.
3	Что указано на вертикальных линиях координатной сетки?	1. Ординаты. 2. Абсциссы. 3. Абсолютные отметки. 4. Высота рельефа.
4	Долгота и широта измеряются в	1. Градусах. 2. Метрах. 3. Километрах. 4. В целых числах километров.

5	Лист карты 1 : 50 000 делится на листы 1 : 25 000 в количестве?	1. 10. 2. 4. 3. 20. 4. 100.
6	Какая номенклатура у листа карты 1 : 1 000 000?	1. М-41. 2. М-41-60. 3. М-41-60-А. 4. М-41-60-А-Г
7	Теодолиты и тахеометры бывают?	1. Точные и высокоточные. 2. Большой точности. 3. Самоустанавливающиеся. 4. Малой точности.
8	Что измеряют в нивелирном ходе?	1. Горизонтальные углы. 2. Превышения. 3. Направления. 4. Истинный азимут.
9	В какой проекции все линии проектирования перпендикулярны плоскости проекции?	1. Ортогональная; 2. Горизонтальная; 3. Точечная; 4. Центральная.
10	С какой целью прокладывают высотный ход на местности?	1. Для определения плановых координат точек съемочной сети; 2. Для определения высот точек съемочной сети наклонным лучом; 3. Для определения высот точек съемочной сети горизонтальным лучом; 4. Для разбивки пикетажа и съемки полосы местности вдоль трассы.
11	Какой метод нивелирования наименее точен?	1. Гидростатическое; 2. Геометрическое; 3. Барометрическое; 4. Тригонометрическое.
12	Как называется нивелирование горизонтальным лучом?	1. Барометрическим; 2. Геометрическим; 3. Тригонометрическим; 4. Метрическим.
13	Что изображено на рисунке? 	1. Схема нивелира с уровнем при трубе; 2. Схема теодолита с уровнем при вертикальном круге; 3. Схема зрительной трубы геодезического прибора; 4. Мензульный комплект.
14	Техническое нивелирование, выполняемое с целью обеспечения строительства сооружений линейного типа называется	1. Поперечным; 2. Линейным; 3. Продольным; 4. Трассированным.
15	Что означает буква П в маркировке теодолита 4Т15П?	1. Погрешность; 2. Прямое изображение; 3. Правильные отсчеты; 4. Параллельные прямые.

16	Что означает буква К в маркировке теодолита (например, 4Т15К)?	1. Компенсатор; 2. Призму прямого изображения; 3. Уровень при трубе; 4. Круглый уровень при алидаде.
17	Кремальера - это	1. Юстировочный винт; 2. Наводящий винт; 3. Исправительный винт; 4. Фокусирующий винт.
18	Для измерения чего предназначен теодолит?	1. Горизонтальных углов; 2. Вертикальных углов; 3. Горизонтальных и вертикальных углов, а также для измерения расстояний при помощи дальномерных нитей; 4. Превышений.
19	К какому классу относится теодолит 2Т30?	1. Технической точности; 2. Высокоточный; 3. Точный; 4. Неточный.
20	Как называется съемка, при которой отображается только ситуация?	1. Горизонтальная; 2. Вертикальная; 3. Топографическая; 4. Ситуационная.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Геодезия. Инженерное обеспечение строительства [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Синютина Т.П., Миколишина Л.Ю., Котова Т.В. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. - 164 с.: 60x84 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-9729-0172-2. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=906487>
2. Геодезия [Электронный ресурс]: учебник / М.А. Гиршберг. — Изд. стереотип. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 384 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=773470>
3. Геодезия [Электронный ресурс]: учебник / Ю.А. Кравченко. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 344 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=951296>
4. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс [Электронный ресурс] / учеб. / М.Я. Брынь [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 288 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64324>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Корнилов Ю.Н. Геодезия. Топографические съемки : учеб. пособие / Ю.Н.Корнилов ; Нац. минер.-сырьевой ун-т "Горный". - Изд. 3-е, испр. - СПб. : Горн. ун-т, 2012. - 145 с. - Библиогр.: с. 143 (12 назв.). - Рекомендовано УМО. - ISBN 978-5-94211-6163 : 50-00. Находится в Главной библиотеке Горного университета (327 экз.).
2. Поклад Г.Г. Геодезия: учеб. пособие / Г.Г.Поклад, С.П.Гриднев. - М. : Академический проект, 2007. - 592 с. - (Gaudeamus). - Библиогр.: с. 573-574 (27 назв.). Находится в Главной библиотеке Горного университета (16 экз.).
3. Попов В.Н. Геодезия: Учебник для вузов [Электронный ресурс]: учеб. / В.Н. Попов, С.И. Чекалин. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2012. — 722 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66453>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Учебно-методические разработки для самостоятельной работы по учебной дисциплине «Основы геодезии и топографии» [Электронный ресурс] / СанктПетербургский Горный университет. Сост.: доц. М.Е. Скачкова, СПб, 2018. http://ior.spmi.ru/system/files/srs/srs_1536936238.pdf

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com: <https://znanium.com>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <https://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор»: (ЭБС IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/>
5. Главная библиотека Горного университета: <http://spmi.ru/biblioteka>
6. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>
7. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий оборудована мультимедийным комплексом. Лекционный курс читается с мультимедийным сопровождением – демонстрацией презентационного материала с помощью мультимедийного проектора.

Оснащенность аудитории: 44 посадочных места, доска аудиторная – 1 шт., комплект мультимедийный – 1 шт., кафедра-стол – 1 шт. Парта (4 места для сидения) – 11 шт. Стулья – 44 шт. Плакат – 4 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения аудитории: Microsoft Windows XP Professional, MicrosoftOpenLicense 16020041 от 23.01.2003, MicrosoftOpenLicense 16581753 от 03.07.2003, MicrosoftOpenLicense 16396212 от 15.05.2003, ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения», MicrosoftOffice 2007 Standard, MicrosoftOpenLicense 42620959 от 20.08.2007, антивирусное программное обеспечение Kaspersky (Договор № 0372100009416000119 от 13.09.2016 года).

Аудитории для проведения практических занятий.

Специализированная аудитория с тумбами для установки измерительных приборов (15 шт.), нивелирными рейками (9 шт.) и целями для визирования (14 шт.). Оснащенность аудитории: 68 посадочных мест, стол – 5 шт., парта – 34 шт., стул – 69 шт., плакат – 2 шт., доска маркерная – 1 шт., ноутбук ASUS K435SJ – 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения аудитории 3407: Microsoft OpenLicense 60799400 от 20.08.2012. Лабораторное оборудование: Тахеометры Sokkia SET1130R3 (Япония), Тахеометры Trimble M3 (США), Роботизированный тахеометр TRIMBLE S8 (1”) VISION Robotic (США), Роботизированный тахеометр с функцией лазерного сканирования TRIMBLE VX Scan (США), Лазерно-сканирующая система Riegl LMS-Z420i (Австрия), Лазерносканирующая система Z+F IMAGER 5006 (Германия), GPS-приемники Trimble R8 + контроллеры TSC2 (США), GPS-приемники Trimble R3 (США), Цифровые нивелиры Trimble Dini-11 (США), Лазерные дальнометры LeicaDisto, Теодолиты 2Т30, 4Т15, 2Т2 (Россия), Нивелиры НЗ (Россия).

8.2. Помещения для самостоятельной работы :

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012. Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с

мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационнообразовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования». Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011. Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011. Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010. CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1 Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft OpenLicense 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft OpenLicense 49487710 от 20.12.2011, Microsoft OpenLicense 49379550 от 29.11.2011, Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft Office 2007 Standard Microsoft OpenLicense 42620959 от 20.08.2007, антивирусное программное обеспечение Kaspersky (Договор № 0372100009416000119 от 13.09.2016 года).