

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
профессор В.Н. Гусев

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАРКШЕЙДЕРСКИЕ И ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль)	Маркшейдерское дело
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составитель:	доц. В.А. Голованов

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Маркшейдерские и геодезические приборы»
разработана:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России №987 от 12 августа 2020 г.;

– на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Маркшейдерское дело».

Составитель

к.т.н., доцент В.А. Голованов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры маркшейдерского дела от 12 января 2022 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

д.т.н.,
профессор

В.Н. Гусев

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса

к.т.н.

Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Маркшейдерские и геодезические приборы» - подготовка специалиста, владеющего знаниями в области современного геодезического и маркшейдерского приборостроения (МГП).

Основными задачами дисциплины «Маркшейдерские и геодезические приборы» являются:

- изучение истории развития маркшейдерского и геодезического приборостроения;
- овладение знаниями об устройстве и принципе действия основных узлов и систем МГП;
- приобретение студентами теоретических знаний в области глобальной навигационной спутниковой системы и гироскопического ориентирования;
- формирование стиля профессиональной деятельности, основанного на рациональном использовании современных средств измерений при решении маркшейдерских задач;
- приобретение знаний о требованиях к техническим характеристикам МГП;
- приобретение знаний о требованиях к техническому обслуживанию средств измерений;
- развитие необходимых навыков работы и метрологического обеспечения МГП, как основополагающих профессиональных качеств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Маркшейдерские и геодезические приборы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Маркшейдерское дело» и изучается в 5 и 6 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Маркшейдерские и геодезические приборы» являются: «Геодезия», «Введение в специальность», «История маркшейдерского дела».

Дисциплина «Маркшейдерские и геодезические приборы» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Маркшейдерское обеспечение подземного строительства», «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле», «Маркшейдерские работы при открытой разработке месторождений», «Дистанционные методы съемок в маркшейдерском обеспечении».

Особенностью дисциплины является вовлечение студентов в решение маркшейдерских задач с применением маркшейдерско-геодезических приборов, осуществляемое в рамках курса практических занятий.

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

Процесс изучения дисциплины «Маркшейдерские и геодезические приборы» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен производить комплекс маркшейдерско-геодезических изысканий, осуществлять сбор, систематизацию натуральных данных, получаемых посредством прямых и косвенных измерений	ПКС-4	ПКС-4.1. Знать принципы устройства и работы маркшейдерско-геодезических приборов и инструментов; методики выполнения поверок и юстировок маркшейдерско-геодезических приборов. ПКС-4.2. Уметь осуществлять комплекс полевых и камеральных работ при выполнении маркшейдерско-геодезических измерений; обеспечивать необходимые метрологические свойства измерений в соответствии с требованиями проектных и нормативных документов. ПКС-4.3. Владеть навыками работы с маркшейдерско-геодезическим оборудованием.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		5	6
Аудиторная работа, в том числе:	116	68	48
Лекции (Л)	66	34	32
Практические занятия (ПЗ)	33	17	16
Лабораторные работы (ЛР)	17	17	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	28	13	15
Подготовка к практическим занятиям	12	2	10
Подготовка к лабораторным работам	2	2	-
Подготовка к контрольной работе	8	3	5
Подготовка к зачету	6	6	-
Промежуточная аттестация – зачет (З), экзамен (Э)	3, Э (36)	3	Э(36)
Общая трудоёмкость дисциплины			
ак. час.	180	81	99
зач. ед.	5	2,25	2,75

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы 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 «Устройство, основные узлы и принцип работы маркшейдерско-геодезических приборов»	28	14	10	-	4
Раздел 2 «Оптико-механические приборы»	51	20	5	17	9
Раздел 3 «Спутниковые системы»	33	14	14	-	5
Раздел 4 «Гироскопические и инерциальные системы»	32	18	4	-	10
Итого:	144	66	33	17	28

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак. часах
1	Устройство, основные узлы и принцип работы маркшейдерско-геодезических приборов	Краткие сведения об истории развития маркшейдерско-геодезических приборов. Общая классификация приборов. Состояние маркшейдерско-геодезического приборостроения в стране и за рубежом. Основные приборостроительные фирмы. Терминология, применяемая к маркшейдерско-геодезическим приборам. Основные положения и Законы геометрической оптики. Оптические детали и системы в маркшейдерско-геодезических прибо-	14

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		рах. Зрительные трубы и оптические системы. Сетки нитей. Способы нанесения штрихов и оцифровки на стеклянные лимбы. Штриховой микроскоп. Шкаловый микроскоп. Оптические микрометры. Исследование оптических отсчетных устройств. Рен отсчетных устройств. Уровни. Компенсаторы. Механические части приборов. Конструкции вертикальных и горизонтальных осей приборов. Конические, цилиндрические осевые системы. Осевые системы кинематического типа. Типы и конструкции крепежных и наводящих устройств. Штативы, консоли.	
2	Оптико-механические и оптико-электронные приборы	Теодолиты, нивелиры: классификация, оптические схемы, устройство, технические характеристики современных приборов, правила эксплуатации и ухода. Поверки, проверки. Устройство и принцип действия компенсаторов. Тахеометры. Особенности устройства и принцип действия. Расчет и изготовление номограммных кругов. Номограммные тахеометры. Рейки для тахеометров. Тахеометры с внутрибазисным дальномером. Металлические рулетки. Базисные рейки. Электронные приборы для измерения расстояний. Принцип измерения расстояний светодальномерами. Фазовые и импульсные светодальномеры. Безотражательные светодальномеры. Технические характеристики современных светодальномеров. Электронные теодолиты и тахеометры. Устройство и принцип действия. Способы считывания угловых параметров на электронных теодолитах. Кодовый способ считывания. Дигитальный способ считывания. Электронные тахеометры. Блок-схемы электронных тахеометров. Преимущества электронных теодолитов и тахеометров перед оптическими. Технические характеристики электронных теодолитов и тахеометров. Правила эксплуатации и технического обслуживания	20
3	Глобальные навигационные спутниковые системы	Значение современных систем в практике маркшейдерских работ. История создания глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС). Устройство спутников ГНСС. Генераторы частоты. Состав и содержание информации со спутников. Корректировка генераторов частоты. Система наземных станций ГНСС (Глонасс и GPS). Назначение и контроль орбит спутников. Эфемериды спутников ГНСС. Классификация приёмников. Устройство приёмников ГНСС. Приёмники ГНСС для определения координат в геодезии. Правила работы с приёмниками. Уход и регламентные работы. Технические характеристики. Системы координат, применяемые в ГНСС.	14

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		Системы координат WGS 84 и ПЗ-90. Переход из одной системы в другую. Определение параметров перехода. Принцип определения координат с помощью ГНСС. Режимы статика, быстрая статика, кинематика. Работа в режиме RTK. Выбор базовых станций. Влияние внешних факторов на работу. Принцип определения координат с помощью ГНСС. Обработка результатов измерений ГНСС. Программные средства обработки результатов наблюдений. Трансформация координат ГНСС в другую систему координат.	
4	Гироскопические и инерциальные системы	История создания гироскопических приборов. Конструкция первых гирокомпасов М-1. Жидкостные гирокомпасы с центрированием на шпиле. Торсионные гирокомпасы. Теория гироскопического ориентирования. Свободный гироскоп. Маятниковый гироскоп. Ориентирующий эффект маятникового гироскопа. Лазерный гироскоп. Устройство гироскопических приборов. Конструкция гирокомпаса МВТ-2. Устройство гироскопической станции GP-1 «Sokkia». Особенности конструкции гирокомпаса «Gyromat-3000». Методика гироскопического ориентирования. Определение дирекционного угла стороны в шахте. Метод временных интервалов. Метрологический контроль гироскопических приборов. Теория инерциальных систем. Использование инерциальных систем для ориентирования маркшейдерских сетей. Практическое применение инерциальных систем.	18
Итого:			66

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Определение характеристик зрительных труб (увеличение, угол поля зрения).	4
2	Раздел 1	Изучение отсчётных систем теодолитов.	2
3	Раздел 1	Определение цены деления цилиндрического уровня.	4
4	Раздел 2	Исследования и проверки теодолитов различной точности. Исследования компенсаторов вертикального круга. Определение рена.	5
5	Раздел 3	Работа с приемниками ГНСС	3
6	Раздел 3	Определение гироскопического азимута на автоматической гиросстанции SOKKIA	2
7	Раздел 3	Определение гироскопического азимута на автоматической гиросстанции GYROMAT 3000	2
8	Раздел 3	Определение добротности гирокомпаса.	2
9	Раздел 3	Трансформация систем координат	3

10	Раздел 3	Уравнивание сетей	2
11	Раздел 4	Определение СКП гирокомпаса МВТ-2	2
12	Раздел 4	Определение гироскопического азимута на гиростанции SOKKIA 1GP	2
Итого:			33

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Исследования нивелиров (цена деления уровня, диапазон работы компенсатора, погрешность компенсации). Проверка по схеме Форстнера.	6
2	Раздел 2	Работа и исследование электронных светодальнометров с отражателями и безотражательных. Определение постоянной призмного отражателя.	6
3	Раздел 2	Изучение и работа с электронными тахеометрами. Обработка результатов измерений.	5
Итого:			17

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.

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

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

Консультации (текущая консультация, накануне *зачета – 5 семестр, экзамена – 6 семестр*) 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. Устройство, основные узлы и принцип работы маркшейдерско-геодезических приборов

1. Какие типы зрительных труб существуют в настоящее время?
2. Как можно уменьшить влияние aberrаций в зрительных трубах?
3. Как устроены шкаловые микроскопы?
4. Как наносится оцифровка на стеклянные лимбы?
5. Как определяется цена деления уровней?

Раздел 2. Оптико-механические приборы

1. Как классифицируются теодолиты по точности?
2. Как проверить и исправить коллимационную погрешность теодолита типа Т5?
3. Чем отличаются нанограммные тахеометры от теодолитов?
4. В чем проявляются положительные и отрицательные качества нивелиров с уровнем?
5. Как проверить работу компенсатора?
6. Как работают безотражательные светодальномеры?
7. Какие способы считывания с лимбов используют в электронных теодолитах и тахеометрах?

Раздел 3. Спутниковые системы

1. Какие станции слежения существуют в ГЛОНАСС?
2. Чем отличаются станции ГЛОНАСС и GPS?
3. С какой точностью работают приемники?
4. Какие системы координат приняты в ГНСС?
5. Как перейти от одной системы к другой?
6. Какие режимы съемок существуют в ГНСС?
7. Что такое PDOP?
8. Какие программы используются для обработки наблюдений?
9. Сколько элементов трансформации существует?

Раздел 4. Гироскопические и инерциальные системы

1. Как появился термин «Гироскоп»?
2. Что такое «период Шулера»?
3. Как устроены лазерные гироскопы?
4. Какие внешние факторы влияют на работу гирокомпаса?
5. Как устроен гирокомпас МВТ-2?
6. Почему автоколлимационную систему МВТ-2 нужно ориентировать на «Запад»?
7. Как проверить работоспособность гирокомпаса?
8. Какие параметры можно определить с помощью инерциальных систем?
9. Как выполнить съемку горных выработок используя инерциальную систему?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета, экзамена)

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

1. Как получается прямое изображение в зрительных трубах?
2. Что такое панфокальные зрительные трубы?
3. Как получают просветленную оптику?
4. Почему в штриховых микроскопах отсутствует рен?
5. В чем преимущество осей кинематического типа перед остальными?
6. Как работает наводящая система теодолита типа Т30?
7. Почему в настоящее время не выпускают теодолиты с повторительной системой осей?
8. Как работают подвесные теодолиты?
9. Как проверить и исправить место нуля теодолита типа ЗТ5КП?

10. Как проверить и исправить оптический центрир теодолита ЗТ5КП?
11. Как классифицируются нивелиры по точности?
12. Как работают компенсаторы нивелиров?
13. Как проверить и исправить горизонтальность оси визирования нивелира?
14. Как устроены электронные нивелиры?
15. Чем отличаются рейки цифровых нивелиров от обычных?
16. Как устроены базисные рейки?
17. Почему в настоящее время используют металлические рулетки в шахтах?
18. Как работают фазовые светодальномеры?
19. Как работают импульсные светодальномеры?
20. Что такое фазовый сдвиг?
21. Как появились электронные тахеометры?
22. В чем преимущество кодового способа считывания?
23. Как работает динамический способ считывания?
24. Как была создана ГНСС?
25. Где были созданы первые геодезические приемники ГНСС?
26. Каковы параметры первых приемников?
27. Какой вклад внесли отечественные создатели ГНСС?
28. Какие основные фирмы-производители ГНСС существуют в настоящее время?
29. Как устроены спутники ГНСС?
30. Что такое эфемериды?
31. Как выполняется корректировка генераторов частоты спутников?
32. Как определяются элементы перехода от одной системы к другой?
33. Какие параметры необходимы для перехода?
34. Как работает способ «Реокупейшн»?
35. Чем отличается «статика» от «Быстрой статики»?
36. Как перейти от одной системы к другой?
37. Как определить элементы трансформации?
38. Когда были созданы первые морские гирокомпасы?
39. Как устроены маятниковые гироскопы?
40. Почему гирокомпасы не могут работать на полюсах?

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету, экзамену

Вариант № 1

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Плоско-параллельные пластинки ...	1. изготавливают из стекла «крон»; 2. в оптических приборах не используют; применяют в нивелирах технической точности; 3. применяют в гироскопических приборах; 4. используют в микрометрах теодолитов и нивелиров;
2.	Увеличение зрительных труб маркшейдерско-геодезических приборов	1. определяется с помощью микроскопа; 2. не влияет на точность визирования; 3. зависит от диаметра объектива; 4. зависит от размеров трубы;
3.	Ампула уровня АЦР ...	1. это простейшая ампула, которая применяется для горизонтирования геодезических приборов; 2. имеет компенсационную стеклянную палочку внутри ампулы; 3. применяется в нивелирах Н05; 4. нет правильных ответов;

4.	Кроны – это....	<ol style="list-style-type: none"> 1. стёкла с низким показателем преломления; 2. стекла с высокими значениями коэффициента дисперсии; 3. стёкла, которые применяют в объективах и окулярах зрительных труб; 4. все ответы верны;
5.	Флинты – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. стёкла с низкими значениями коэффициента дисперсии; 2. это стекла с высоким показателем преломления; 3. стёкла, которые применяют в объективах и окулярах зрительных труб; 4. все ответы верны;
6.	Диаграмма Аббе ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. показывает взаимосвязь коэффициента преломления и дисперсии; 2. применяется при изготовлении оптических стекол; 3. в настоящее время не используется; 4. разработана в Англии;
7.	Толщина слоя пленки при просветлении оптики	<ol style="list-style-type: none"> 1. зависит от длины световой волны; 2. зависит от материала пленки; 3. является фиксированной для всех видов оптики; 4. определяется опытным путем;
8.	Оптический клин ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. смещает луч в противоположную сторону; 2. отклоняет луч на 90° по часовой стрелке; 3. применялся в микрометре теодолита ТБ1; 4. как деталь в приборах не используется;
9.	Цена деления цилиндрического уровня ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. зависит от размеров ампулы; 2. зависит от радиуса кривизны внутренней поверхности; 3. определяется на экзаменаторе; 4. все ответы верны;
10.	Применение дифрагмы в объективах МГП...	<ol style="list-style-type: none"> 1. может уменьшить увеличение ЗТ; 2. уменьшает сферическую абберацию 3. уменьшает хроматическую и сферич. абберации 4. все ответы верны;
11.	Центры ФАГС России ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. не используется для наблюдений за спутниками ГНСС 2. частично используются для контроля спутников ГНСС 3. используются для контроля ГНСС системы GPS 4. нет правильных ответов
12.	Начало координат системы GPS	<ol style="list-style-type: none"> 1. лежит в центре Земли 2. ось Z направлена по оси вращения Земли 3. ось X – пересечение плоскости исходного меридиана WGS-84 и плоскости экватора 4. все вышеперечисленное

13.	Координаты спутника $X_s, Y_s, Z_s \dots$	<ol style="list-style-type: none"> 1. получают по эфемеридным данным 2. определяют с погрешностью 20-30 метров 3. определяют в системе геоцентрических координат по эфемеридным данным 4. определяют в системе прямоугольных координат
14.	Эфемериды транслирующего спутника	<ol style="list-style-type: none"> 1. корректируются каждые сутки 2. включают в себя элементы кеплеровской орбиты 3. равнозначны соседнему спутнику 4. нет правильных ответов
15.	Корреляционная обработка сигналов	<ol style="list-style-type: none"> 1. относится к широкополосным сигналам 2. относится к широкополосным сигналам к которым относятся синусоидальный сигнал несущей частоты 3. относится к широкополосным сигналам, к которым относятся синусоидальный сигнал несущей частоты, модулированный кодовой (псевдослучайной) последовательностью 4. нет правильных ответов
16.	Наиболее часто в ГНСС используется система отсчета времени	<ol style="list-style-type: none"> 1. Всемирное координированное время (Universal Coordinated Time - UTC) 2. атомная секунда 3. атомная секунда, которая периодически корректируется 4. атомная секунда, которая периодически корректируется на так называемый «секундный скачок»
17.	P-код (Precision code системы GPS	<ol style="list-style-type: none"> 1. используется в военных целях, 2. используется для решения задач геодезии и картографии. 3. осложнён дополнительным кодированием Y-кодом 4. все ответы верны
18.	P-код (Precision code системы GPS	<ol style="list-style-type: none"> 1. имеет длительность .266,4 суток. 2. разделён на недельные отрезки. 3. последовательность недельных циклов определяется специальным чипом приёмника 4. все ответы верны
19.	Новая частота GPS L ₅	<ol style="list-style-type: none"> 1. предназначена для геодезических измерений 2. используется в настоящее время в гражданской авиации 3. не получила распространения 4. только проектируется
20.	При кодовом способе измерений	<ol style="list-style-type: none"> 1. при кодовых способах измерений поправки вводят как в псевдодальности, так и в координаты. 2. при кодовых способах измерений поправки вводят в координаты. 3. при кодовых способах измерений поправки вводят в псевдодальности 4. все ответы неправильные

Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Дифференциальные наводящие винты ...	1.применяются в теодолитах типа Т30 2.нашли применение в нивелирах 3.основаны на разности шага резьбы двух винтов 4.имеют небольшой шаг резьбы и быстро выходят из строя
2.	Прямое изображение в зрительных трубах получают с помощью...	1.объектива 2.окуляра 3.плоскопараллельной пластинки 4.призмы Аббе
3.	Радиальный зазор в вертикальных осевых системах теодолитов составляет ...	1.0,05-0,15 мм 2.0,005 мм 3.0,008 мм 4.0,0005-0,001 мм
4.	«Разнесенная осевая система» имеет ...	1.большие габариты 2.небольшие габариты 3.большую надежность на износ 4.большую вертикальную устойчивость
5.	Диапазон работы компенсаторов нивелиров составляет	1. 7'-10' 2. 15'-25' 3. 10'-12' 4. 1'-3'
6.	Повторительная система вертикальных осей ...	1.применяют только в электронных нивелирах 2.в настоящее время не применяется 3.грубее не повторительной системы 4.применяется в нивелирах
7.	Проверка оптического центра теодолита 4Т15 выполняется ...	1.как и на теодолитах серии 2Т 2.по особой методике 3.не обязательна, т.к. условие гарантируется заводом - изготовителем 4.динаметром
8.	Место нуля в теодолите 3Т5КП исправляется ...	1.исправительным винтом компенсатора 2.исправительным винтом сетки нитей 3.исправительным винтом уровня 4. исправительным винтом компенсатора и исправительным винтом сетки нитей
9.	«Мира» предназначена для определения ...	1.яркости зрительной трубы 2.поля зрения трубы 3.увеличения и угла поля зрения 4.разрешающей способности
10.	В оптических микроскопах применяют ...	1. оптические клинья 2. плоско-параллельные пластинки 3. оптические клинья или плоско-параллельные пластинки 4. шкалы
11.	Количество спутников ГНСС системы GPS...	1.18 2. 24 3. 28 4. 32

12.	Количество спутников ГНСС системы ГЛОНАСС...	1. 18 2. 24 3. 28 4. 32
13.	В спутниковых радионавигационных системах 1-го поколения Transit (США), спутники располагались на орбитах высотой ...км над поверхностью Земли	1. 600 2. 1000 3. 15000 4. 20000
14.	С/А-код в GPS доступен ...	1. для всех потребителей в зоне видимости КА 2. для потребителей, имеющих допуск 3. только на территории США 4. военным
15.	Спутники ГНСС системы GPS располагаются наорбитах	1. 3 2. 4 3. 5 4. 6
16.	Спутники ГНСС системы ГЛОНАСС располагаются наорбитах	1. 2 2. 3 3. 4 4. 6
17.	Спутники ГНСС системы ГАЛИЛЕО располагаются наорбитах	1. 3 2. 4 3. 6 4. 8
18.	Спутники системы ГАЛИЛЕО располагаются на орбите	1. ниже спутников ГЛОНАСС 2. выше спутников GPS 3. на одинаковой высоте с GPS 4. на одинаковой высоте с ГЛОНАСС
19.	Спутники системы ГЛОНАСС располагаются на орбите	1. ниже спутников GPS 2. выше спутников GPS 3. на одинаковой высоте с GPS 4. на одинаковой высоте с ГАЛИЛЕО
20.	Спутники системы GPS располагаются на орбите	1. ниже спутников ГЛОНАСС 2. выше спутников ГЛОНАСС 3. на одинаковой высоте с ГАЛИЛЕО 4. на одинаковой высоте с ГЛОНАСС

Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Конструкция наводящего устройства теодолита должна быть согласована....	1. с чувствительностью руки наблюдателя 2. с шагом резьбы винтов 3. с точностью наведения зрительной трубы 4. с чувствительностью руки наблюдателя и с точностью наведения зрительной трубы
1.	Не перпендикулярность оси вращения зрительной трубы теодолита 4Т15П к вертикальной оси исправляется ...	1. на заводе 2. не исправляется 3. смещением подшипников горизонтальной оси 4. исполнителем с помощью юстировочных винтов

2.	К неизбежным дефектам стекла относятся....	<ol style="list-style-type: none"> 1. неоднородность по показателю преломления 2. двойное лучепреломление 3. включение пузырьков 4. неоднородность по показателю преломления, двойное лучепреломление и включение пузырьков
3.	Кроновыми называются стекла....	<ol style="list-style-type: none"> 1. с высоким содержанием окиси свинца 2. с низким содержанием окиси свинца 3. с высоким содержанием барита и окиси свинца 4. применяемыми при изготовлении лимбов
4.	Явление полного внутреннего отражения	<ol style="list-style-type: none"> 1. применяется в волоконной оптике 2. используется при построении оптических схем МГП 3. применяется в волоконной оптике и широко используется при построении оптических схем МГП 4. открыто Аббе
5.	На предел разрешения глаза оказывает влияние...	<ol style="list-style-type: none"> 1. способ считывания 2. контрастность штрихов 3. освещенность 4. способ считывания, контрастность штрихов и освещенность
6.	Наполнение ампул уровней	<ol style="list-style-type: none"> 1. заполнение происходит в вакууме 2. ампулы запаивают после наполнения в вакууме 3. размер пузырька устанавливают, путем добавления или уменьшения жидкости 4. заполнение происходит через капилляр в вакууме 5. заполнение происходит через капилляр в вакууме после чего ампулы запаивают
7.	Одноканальная оптическая система	<ol style="list-style-type: none"> 1. применяется в нивелирах 2. используется в теодолитах 3. упрощает схему теодолита и позволяет упростить юстировку 4. упрощает схему теодолита но усложняет юстировку 5. применялась в теодолитах с металлическими лимбами
8.	Построение визуальных отсчетных систем отсчета основывается на следующих основных принципах....	<ol style="list-style-type: none"> 1. оценка десятых долей интервала 2. оценка совпадения двух штрихов 3. оценка десятых долей интервала и оценка совпадения двух штрихов 4. оценка десятых долей интервала, оценка совпадения двух штрихов и оценка установки штриха в биссекторе
9.	Следует учитывать, что при напыленных штрихах	<ol style="list-style-type: none"> 1. оптическая система не может работать на просвет 2. штрихи получаются толстыми и неровными 3. система должна работать по схеме с рассматриванием лимбов на просвет.

		4. штрихи получаются тонкими и четкими и система должна работать по схеме с рассматриванием лимбов на просвет.
10.	Система повторительных осей	1. в настоящее время не применяется 2. применяется в электронных тахеометрах 3. позволяет повысить точность измерений при невысокой разрешающей способности отсчетных устройств 4. позволяет повысить точность измерений при невысокой разрешающей способности отсчетных устройств, но в настоящее время не применяется
11.	Срок службы спутника ГНСС системы GPS	1.зависит от скорости полета 2.составляет 4 года 3.меняется от серии к серии 4.все ответы верны
12.	Погрешность место определения движущегося судна по навигационным сигналам системы Transit (США) составлялам	1. 10-20 2. 20-40 3. 70-100 4. 200-300
13.	В состав спутника ГНСС входят	1. антенна 2. двигательная установка 3. система ориентации 4. все вышеперечисленное
14.	Аппаратура потребителей определяет пространственные координаты ...	1. беззапросным методом измерения псевдодальности 2. беззапросным методом измерения псевдодальности и точного времени 3. с использованием 3-х спутников 4. решением линейной и угловой засечки
15.	Информация, передаваемая в навигационном сообщении подразделяется	1.на оперативную 2. на неоперативную 3. на оперативную и неоперативную 4. на оперативную и модульную
16.	Сигнал C/A в GPS	1. использует режим загробления навигационного сигнала 2. не использует режим загробления навигационного сигнала 3. предназначен для передачи дифференциальных поправок 4. не существует
17.	Спутники ГЛОНАСС передают....	1. координаты текущего положения спутника 2. альманах спутниковой системы 3. координаты текущего положения и альманах системы 4. координаты текущего положения, альманах системы и дифференциальные поправки
18.	Спутники GPS передают....	1. координаты текущего положения спутника 2. альманах спутниковой системы 3. координаты текущего положения и альманах системы 4. координаты текущего положения, альманах

		системы и дифференциальные поправки
19.	Спутники ГАЛИЛЕО передают....	1. координаты текущего положения спутника 2. альманах спутниковой системы 3. координаты текущего положения и альманах системы 4. координаты текущего положения, альманах системы и дифференциальные поправки
20.	Период обращения вокруг Земли спутников ГЛОНАСС....	1. составляет более 12 часов 2. регулируется с Земли 3. равен спутникам GPS 4. выдерживается с точностью до нескольких секунд

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	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«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

6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических, лабораторных занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических, лабораторных занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Маркшейдерское дело [Электронный ресурс]: учебник / В.Н. Гусев [и др.]. – СПб.: Горн. ун-т, 2016. – 448 с.

Режим доступа:

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=33%2E12%2F%D0%9C%2027%2D794103873<.>

2. Брынь, М.Я. [и др.]. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс.— Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 288 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64324> — Загл. с экрана

3. Инструкция по производству маркшейдерских работ РД 07-603-03 – сост. А.И.Субботин, В.В.Грицков, М.Г.Козаченко, О.А.Коняхина, А.Б.Алексеев, С.Э.Никифоров, В.С.Зимич, С.П.Смирнов, Г.И.Жуков - М.: Ростехнадзор. Режим доступа: <http://enis.gosnadzor.ru/activity/control/geology/%D0%A0%D0%94%2007%E2%80%911603%E2%80%91103.pdf>

4. Гиршберг. М.А. Геодезия. М. : ИНФРА-М, 2017. — 384 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=773470> — Загл. с экрана

5. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: учебник/ М.Г. Мустафин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2016.— 337 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71694.html> .— ЭБС «IPRbooks»

6. Федотов Г.А. Инженерная геодезия, 6-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 479 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485299> — Загл. с экрана

7.1.2. Дополнительная литература

1. Земских Г.В., Кортев Н.В. Маркшейдерско-геодезические приборы: Учебное пособие. – Екатеринбург: УГГА, 1996. – 98 с.

2. Кузнецов П.Н. Геодезическое инструментоведение / Кузнецов П.Н. Васютинский И.Ю., Ямбаев Х.К. Учебник для вузов.-М.: Недра, 1984.

3. Спиридонов А.И., Поверка геодезических приборов / Спиридонов А.И., Кулагин Ю.Н., Кузьмин М.В - М.: Недра, 1981.
4. Захаров А.И. Геодезические приборы. - М.: Недра, 1989.
5. Плотников В.С. Геодезические приборы. М.,Недра,1987.
6. Спиридонов А.И. Теодолиты.-М.: Недра, 1985.
7. Черемисин М.С. Нивелиры с компенсаторами (Устройство, исследование, применение) / Черемисин М.С., Ардасенов В.Д., Кольцов В.П. М.: Недра, 1978.
10. Снетков В.И., Сафонов Р.С. Маркшейдерия. / Учебн. пособ. Иркутск: Изд. ИрГТУ. 2004. – 142 с. / ISBN 5-8038-0327-8
11. Сборник инструкций по производству поверок геодезических приборов / Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР. – М.: Недра, 1988.
12. Воронков Н.Н., Кутырев В.В., Ашимов Н.М. Гироскопическое ориентирование. Изд. 2, перераб. и доп. М., Недра, 1980, 296 с.
13. Голованов В.А. Гироскопическое ориентирование: Учеб. пособие / СПГГИ(ТУ). СПб, 2013. – 83 с.
14. Голованов В.А. Применение гирокомпаса МВГ-1 в маркшейдерских работах. СПГГИ, СПб, 2013.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

Маркшейдерские и геодезические приборы: метод. указания к лаб. работам для студентов спец. 21.05.04 специализации "Маркшейдер. дело" / сост. В. А. Голованов. - СПб. : Горн. ун-т, 2016.

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
12. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>
13. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
14. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>.
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий.

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

Оснащенность аудитории: 104 посадочных места, доска аудиторная – 2 шт., комплект мультимедийный – 1 шт., кафедра-стол – 1 шт. Стол двухместный – 52 шт. Стулья – 104 шт.

Аудитории для проведения практических занятий.

Компьютерный класс на 16 обучающихся. Оборудован моноблоками Dell OptiPlex 7470 – 17 шт., МФУ Xerox Versal Link C405DN – 1 шт., Стол аудиторный Canvaro ASSMANN – 9 шт., Компьютерное кресло оранжевое 7873 A2S – 17 шт., доска белая Magnetoplan C 2000x1000 мм – 1 шт., огнетушитель ОП-4 – 1 шт.

Аудитории для проведения лабораторных занятий.

Маркшейдерско-геодезический полигон (на 52 обучающихся). Оборудован стойками для размещения геодезических приборов (26 шт.), визирными целями, нивелирными рейками, моделью горной выработки с возможностью передачи высотных отметок на второй ярус.

Геодезические приборы: Тахеометры Sokkia CX1130R3 (Япония), SET650, Тахеометры Trimble M3 (США), GPS-приемники Trimble R8 + контроллеры TSC2 (США), GPS-приемники Trimble R3 (США), Цифровые нивелиры Trimble Dini-11 (США), Лазерные дальномеры Leica Disto, Теодолиты 2Т30, 4Т15, 2Т2 (Россия), Нивелиры Н3 (Россия), роботизированный тахеометр Trimble VX (США), ЛСС Z+F IMAGER 5006, ЛСС Riegl LMS z420iб ЛСС MDL Quarryman Pro LR.

8.2. Помещения для самостоятельной работы :

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.

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 информационно-образовательную 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.

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип

б) – 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 колесах – 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 Microsoft OpenLicense 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 Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012) 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)

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 MicrosoftOpenLicense 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 MicrosoftOpenLicense 42620959 от 20.08.2007, антивирусное программное обеспечение Kaspersky (Договор № 0372100009416000119 от 13.09.2016 года).