

**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 М.Г. Мустафин**

---

**Проректор по образовательной  
деятельности  
Д.Г. Петраков**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.01 Прикладная геодезия
<b>Специализация:</b>	Инженерная геодезия
<b>Квалификация выпускника:</b>	Инженер-геодезист
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составители:</b>	доцент Вальков В.А.

**Рабочая программа дисциплины «Геодезические приборы» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.01 Прикладная геодезия», утвержденного приказом Минобрнауки России № 944 от 11.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.01 Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия».

Составители \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Вальков В.А.

к.т.н., доцент Потюхляев В.Г.

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Мустафин М.Г.

**Рабочая программа согласована:**

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования \_\_\_\_\_ Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса \_\_\_\_\_ А.Ю. Романчиков

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью изучения** дисциплины «Геодезические приборы» является подготовка специалиста, владеющего представлениями об устройстве и принципе работы современных геодезических приборов, предназначенных для производства инженерно-геодезических работ.

**Основными задачами** дисциплины являются:

- ознакомление студентов с видами метрологического обслуживания геодезических приборов, умение выполнять их основные поверки и исследования;
- изучение конструкции и принципов работы современных геодезических приборов;
- приобретение практических навыков работы с геодезическими приборами для обеспечения необходимого качества измерений;
- умение производить предрасчет точности геодезических измерений с использованием метрологических характеристик прибора.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Геодезические приборы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.05.01 «Прикладная геодезия» и изучается в 3 и 4 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Геодезические приборы», являются «Геодезия» и «Введение в специальность», а также первая учебная практика по геодезии.

Дисциплина «Геодезические приборы» является основополагающей для изучения дисциплин «Геодезия», «Прикладная геодезия», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Инженерно-геодезические изыскания», «Наземное лазерное сканирование», «Мобильное и воздушное лазерное сканирование», «Геодезическое обеспечение кадастра недвижимости», а также для прохождения учебных практик по геодезии и прикладной геодезии.

Особенностью дисциплины является ее практическая значимость для производства топографических и инженерно-геодезических работ.

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

Процесс изучения дисциплины «Инженерно-геодезические изыскания» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
<i>Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и</i>	<i>ОПК-4</i>	<i>ОПК-4.3 Владеет навыками оценивания результатов исследований в области геодезии.</i>

<b>Формируемые компетенции</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
<i>смежных областях</i>		
<i>Способен к производству съемочных работ</i>	<i>ПКС-1</i>	<i>ПКС-1.8 Владеет навыками производства инженерно-геодезических изысканий</i>

#### 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	
		3	4
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>102</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Лекции (Л)	34	17	17
Практические занятия (ПЗ)	68	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>42</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	12	6	6
Реферат	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям	30	15	15
Подготовка к лабораторным занятиям	-	-	-
Подготовка к зачету / дифф. зачету	-	-	-
<b>Промежуточная аттестация – дифф. зачет (ДЗ) / зачет (З) / экзамен (Э)</b>	<b>36</b>	<b>Э (36)</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>			
<b>ак. час.</b>	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>72</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

##### 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 «Предмет и задачи дисциплины, метрологическое обслуживание геодезических приборов, сведения из физической и геометрической оптики. Оптические материалы и детали»	9	4	-	-	5
Раздел 2 «Оптические системы. Диафрагмы и aberrации оптических систем. Визуальные оптические приборы»	13	4	4	-	5
Раздел 3 «Оптические теодолиты и нивелиры»	34	5	24	-	5
Раздел 4 «Обзор современных геодезических приборов и приборов специального назначения»	16	4	6	-	6
Раздел 5 «Линейные измерения с использованием электромагнитных волн»	13	4	4	-	5
Раздел 6 «Спутниковые измерения при производстве геодезических работ»	17	4	8	-	5

Раздел 7 «Современное электрооптическое геодезическое оборудование»	42	9	22	-	11
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>68</b>	<b>-</b>	<b>42</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Предмет и задачи дисциплины, метрологическое обслуживание геодезических приборов, сведения из физической и геометрической оптики. Оптические материалы и детали	Предмет и задачи дисциплины. Классификация геодезических приборов. Метрологическое обслуживание геодезических приборов. Краткие сведения из физической оптики. Основные понятия и законы геометрической оптики. Оптические материалы. Виды, типы и марки оптического стекла. Оптические детали: плоские и сферические зеркала, плоскопараллельные пластины, преломляющие призмы (оптические клинья), отражательные призмы, линзы.	4
2	Оптические системы. Диафрагмы и aberrации оптических систем. Визуальные оптические приборы	Идеальная оптическая система. Построение изображений сопряженных отрезков через оптические системы. Эквивалентные оптические системы. Апертурные и полевые диафрагмы оптических систем. Назначение и классификация оптических приборов. Оптическая система человеческого глаза. Визуальные оптические приборы: лупа, микроскоп, зрительные трубы. Основные части зрительных труб. Коллиматоры.	4
3	Оптические теодолиты и нивелиры	Общие сведения. Лимбы. Отсчетные устройства: шкаловый микроскоп, оптические микрометры. Вертикальные и горизонтальные осевые системы. Закрепительные и наводящие винты. Общие сведения. Конструктивные элементы нивелиров с уровнем при трубе: жидкостные уровни (конструкция уровней, устройство контактного уровня); элевационный винт. Высокоточный нивелир. Нивелиры с компенсатором. Пример расчета конструкции маятникового компенсатора.	5
4	Обзор современных геодезических приборов и приборов специального назначения	Лазерные геодезические приборы: общие сведения, типы лазеров. Электронные тахеометры: общие сведения, конструкция угломерной части, конструкция дальномерной части. Приборы для съемки подземных коммуникаций.	4
<b>Итого по 1 семестру</b>			<b>17</b>
5	Линейные измерения с	Общие принципы линейных измерений с использованием электромагнитных волн.	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	использованием электромагнитных волн	Методы измерения расстояний в электрооптическом геодезическом оборудовании Импульсный, импульсно-фазовый и фазовый методы измерения расстояний. Структурные схемы фазовых, импульсных и импульсно-фазовых дальнометров.	
6	Спутниковые измерения при производстве геодезических работ	Глобальные навигационные спутниковые системы. Принципы построения и особенности сетевых спутниковых радионавигационных систем. Примеры навигационных спутниковых систем. Спутниковые геодезические сети. Спутниковые навигационные приёмники. Классификация и приборный ряд. Режимы работы.	4
7	Современное электрооптическое геодезическое оборудование	Электронные тахеометры. Электронные нивелиры. Технологии лазерного сканирования. Наземные, мобильные и воздушные лидары. Устройство и виды приборов.	9
<b>Итого по 2 семестру</b>			<b>17</b>
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Определение оптических характеристик зрительной трубы	2
2	Раздел 3	Точные теодолиты по ГОСТ 10529-96. Отсчитывание показаний с лимбов точных теодолитов	2
3		Определение рена шкалового микроскопа теодолита	4
4		Определение погрешности совмещения штрихов горизонтального круга двухстороннего оптического микрометра	4
5		Определение рена двухстороннего оптического микрометра	4
6		Исследование эксцентриситета горизонтального круга теодолита	4
7		Определение коэффициента нитяного дальнометра коллиматорным способом	4
8		Определение цены деления шкалы оптического микрометра высокоточного нивелира	4
9	Раздел 4	Работа с лазерной рулеткой и электронным тахеометром	6
<b>Итого по 1 семестру</b>			<b>34</b>
10	Раздел 5	Производство линейных измерений светодальномером СТ5 «Блеск»	4
11		Производство геометрического нивелирования с использованием нивелира Trimble DINI 12	4

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
12	Раздел 7	Изучение функциональных особенностей тахеометра Sokkia и выполнение пробных измерений	4
13		Проверки тахеометра и постоянной поправки отражателя	2
14		Выполнение обратной засечки тахеометром	2
15		Вычисление площади тахеометром	2
16		Вынос проектных данных в натуру тахеометром	4
17		Наземное лазерное сканирование лидарами Riegl LMS-Z420i и Z+F IMAGER 5006	6
18	Раздел 6	Знакомство с комплектом и функциональными особенностями ГНСС-приемника Trimble R8	6
<b>Итого по 2 семестру</b>			<b>34</b>
<b>Итого</b>			<b>68</b>

#### 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 *зачета/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. Предмет и задачи дисциплины, метрологическое обслуживание геодезических приборов, сведения из физической и геометрической оптики. Оптические материалы и детали.**

1. Что является предметом направления «Геодезическое инструментоведение»?
2. Каковы основные области применения геодезических приборов?
3. Какие задачи решает стандартизация?
4. Каким свойством обладает плоскопараллельная пластина?
5. В чем заключается принцип работы линз?

**Раздел 2. Оптические системы. Диафрагмы и аберрации оптических систем. Визуальные оптические приборы.**

1. Какие виды аберраций оптических систем известны?
2. В каких единицах определяется оптическая сила линзы?
3. Какой вид аберрации является разновидностью сферической аберрации?
4. Что понимают под поперечным увеличением оптической системы?
5. Что такое оптический интервал?

**Раздел 3. Оптические теодолиты и нивелиры.**

1. Какие типы отсчетных устройств применяются в современных оптических теодолитах?
2. В каких марках теодолитов используются шкаловые микроскопы?
3. Каково значение букв и цифр в шифре теодолита 3Т2КПА?
4. В чем суть основного условия нивелира с уровнем при зрительной трубе и с компенсатором?
5. Какие основные схемы работы компенсаторов нивелиров известны?

**Раздел 4. Современные геодезические приборы.**

1. Какие типы лазеров применяют в геодезических приборах?
2. В чем состоит принцип работы лазерной насадки на примере одной из оптических систем совмещения лазерного луча с оптической осью трубы?
3. Чем отличается электронный тахеометр от обычных геодезических приборов, например, оптических теодолитов?
4. Что такое цифровой преобразователь угла? Какие типы ЦПУ используются в электронных тахеометрах?
5. Что представляет собой измерительный кодовый диск?

**Раздел 5. Линейные измерения с использованием электромагнитных волн**

1. Что такое электромагнитное поле?
2. Какие величины характеризуют гармонические колебания?
3. Какие основные характеристики электромагнитных волн известны?
4. В чем суть модуляции?
5. Генерирование высокочастотных электрических колебаний и лазерного излучения?
6. Какие методы измерения расстояний с помощью электромагнитных волн известны?
7. Что такое светодальномер?
8. Какова технологическая схема измерения расстояний светодальномером?
9. Как результат измерения расстояний светодальномером приводится к конечному виду?
10. В чем суть импульсного метода измерения расстояний?

**Раздел 6. Спутниковые измерения при производстве геодезических работ**

1. Что такое глобальная навигационная спутниковая система?
2. Что такое многолучевость?
3. Что представляет собой космический сегмент глобальной навигационной спутниковой системы?
4. Что такое псевдодальность?

5. Какие координатные системы применяют в глобальных навигационных спутниковых системах?
6. Какова последовательность работы с навигационной аппаратурой пользователя?
7. Каковы основные виды погрешностей в определении местоположения с помощью навигационных спутниковых систем?
8. В чем суть абсолютного метода определения местоположения?
9. В чем суть относительного метода определения местоположения?
10. Что такое сеть референчных станций?

### **Раздел 7. Современное электрооптическое геодезическое оборудование**

1. Какие операции выполняют при метрологической аттестации тахеометра?
2. Какие режимы работы реализованы в электронных тахеометрах?
3. Какие факторы влияют на результат наблюдений тахеометром?
4. Какие способы цифрового считывания результатов наблюдений с помощью электронного нивелира и штрих-кодовых реек существуют?
5. Какие возможности геодезического ориентирования реализованы в современных наземных лазерных сканерах?
6. Какие способы измерения расстояний реализованы в наземных лидарах?

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета/экзамена)**

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

1. Различие между проверкой и исследованием.
2. Основные законы геометрической оптики, примеры их использования в геодезии.
3. Колебательный процесс распространения световых волн.
4. Стигматическое изображение светящейся точки.
5. Показателям качества оптического стекла.
6. Кроновые стекла.
7. Устройство зеркального экера.
8. Цели использования оптических клиньев в геодезических приборах.
9. Свойства плоского зеркала и области использования.
10. Пример обозначения одинарных преломляющих призм.
11. Идеальная оптическая система.
12. Апертурная диафрагма.
13. Формулы увеличения лупы и микроскопа
14. Примеры органов человеческого глаза, по сути, являющихся положительными линзами.
15. Свойство человеческого глаза при конструировании визуальных оптических систем.
16. Оси зрительной трубы.
17. Способы устранения аберраций.
18. Полевая диафрагма.
19. Причина появления сферической аберрации.
20. Форма лагера горизонтальной оси оптического теодолита.
21. Признаки классификации конструкции вертикальных осевых систем.
22. Основные схемы работы компенсаторов нивелиров.
23. Делительная машина и ее назначение.
24. Работа оптической схемы отчетного устройства теодолита типа Т5.
25. Определение осей цилиндрического и круглого уровней.
26. Определение повторительных теодолитов.
27. Реном шкалового микроскопа.
28. Комплект высокоточного нивелира Н-05.

29. Основные конструктивные элементы оптико-механического компенсатора нивелира.
30. Типы лазеров.
31. Электромагнитное поле.
32. Характеристики электромагнитных волн.
33. Суть модуляции.
34. Методы измерения расстояний с помощью электромагнитных волн и их характеристика.
35. Технический ряд светодальномеров.
36. Классификация электронных тахеометров.
37. Режимы работы в электронных тахеометрах.
38. Суть отражательного и безотражательного режимов, точность и применение.
39. Основные принципы радионавигации.
40. Основные сведения о навигационных спутниковых наблюдениях.
41. Основные виды погрешностей в определении местоположения с помощью навигационных спутниковых систем.
42. Суть абсолютного и относительного методов определения местоположения.
43. Режимы работы спутникового оборудования.
44. Суть технологии наземной лидарной съемки.
45. Способы измерения расстояний в наземных лазерных сканерах.
46. Технические характеристики и приборный ряд наземных лазерных сканеров.
47. Существующие тестовые объекты для исследования точности наземных лидаров.
48. Последовательность действий при работе на станции сканирования.
49. Обобщенный вариант устройства и принцип работы мобильного лидара.
50. Обобщенный вариант устройства и принцип работы воздушного лидара.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену/зачету.

#### Вариант № 1

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Какое явление света может быть объяснено только волновой теорией света?	1. Фотоэлектрический эффект; 2. Отражение; 3. Поляризация света; 4. Давление света.
2	Какой закон геометрической оптики используется при выносе точек способом створной засечки?	1. Закон прямолинейного распространения света; 2. Отражения света; 3. Преломления света; 4. Законы прямолинейного и независимого распространения света в пространстве.
3.	Поверка уровня теодолита является...	1. Исследованием; 2. Первичной поверкой; 3. Периодической (рабочей) поверкой; 4. Испытанием.
4.	Оптические стекла делят...	1. На типы; 2. Марки; 3. Типы и марки; 4. Классы и типы.
5.	Какая оптическая деталь теоретически может дать идеальное изображение предмета?	1. Сферическое зеркало; 2. Плоскопараллельная пластина; 3. Линза; 4. Плоское зеркало;

6.	С какой целью в оптических системах геодезических приборах используются линзы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для смещения направления лучей;</li> <li>2. Обеспечения расчетного увеличения изображения;</li> <li>3. Разделения поля зрения в зрительных трубах и отсчетных приспособлениях;</li> <li>4. Улучшения качества изображения.</li> </ol>
7.	Ставится ли задача по ли полному устранению aberrаций визуальных оптических систем?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Да;</li> <li>2. Ставится, для устранения только хроматической aberrации;</li> <li>3. Нет;</li> <li>4. Настолько, чтобы aberrации оптической системы не превышали aberrаций.</li> </ol>
8.	Какой вид aberrации является разновидностью сферической aberrации?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Астигматизм;</li> <li>2. Дисторсия;</li> <li>3. Aberrация комы;</li> <li>4. Хроматическая aberrация</li> </ol>
9.	Относительно каких плоскостей можно определить положение сопряженных точек предмета и его изображения, построенного с помощью одной положительной линзы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Только задней фокальной плоскости линзы;</li> <li>2. Только передней фокальной плоскости;</li> <li>3. Меридианальной плоскости;</li> <li>4. Фокальных и главных.</li> </ol>
10.	Геометрической осью зрительной трубы называют...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линию, совпадающую с осью симметрии оправ линз;</li> <li>2. Линию, проходящую через центральное перекрестие сетки нитей и главную заднюю точку объектива;</li> <li>3. Линию, проходящую через центры кривизны всех сферических поверхностей расположенных на одной прямой;</li> <li>4. Касательную к сферическим поверхностям оптических деталей.</li> </ol>
11.	Какой орган человеческого глаза является переменной апертурной диафрагмой его оптической системы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зрачок глаза;</li> <li>2. Хрусталик;</li> <li>3. Роговица;</li> <li>4. Кольцевые мышцы хрусталика.</li> </ol>
12.	Какое должно быть увеличение микроскопа отсчетного устройства, если интервал шкалы составляет 0,1 мм?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50 крат;</li> <li>2. 15 крат;</li> <li>3. 40 крат;</li> <li>4. 25 крат.</li> </ol>
13.	Какие типы отсчетных устройств применяются в современных отечественных теодолитах?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Верньер, оптический микрометр;</li> <li>2. Штриховой и шкаловой микроскопы;</li> <li>3. Микроскоп с винтовым микрометром и верньер;</li> <li>4. Шкаловой микроскоп и оптический микрометр.</li> </ol>
14.	В чем состоит преимущество двухсторонней системы отсчитывания по сравнению с односторонней системой?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исключается погрешность эксцентриситета;</li> <li>2. Исключается влияние рена;</li> <li>3. Упрощается конструкция отсчетного устройства</li> </ol>

		4. Повышается точность отсчета.
15.	Компенсатор нивелира НЗК расположен...	1. Перед объективом зрительной трубы; 2. Внутри корпуса трубы; 3. Перед окуляром зрительной трубы; 4. В подставке нивелира.
16.	Какой из перечисленных отечественных нивелиров является точным?	1. Н-05; 2. Н-02К; 3. Н-2К; 4. 2Н-10Л.
17.	Какой тип демпфера используется в конструкции нивелира Н-2К?	1. Воздушный; 2. Жидкостной; 3. Магнитный; 4. Воздушно-жидкостной.
18.	Для чего предназначен оптический клин установленный перед объективом зрительной трубы нивелира Н-05?	1. Для смещения изображения рейки; 2. Для юстировки угла наклона визирной трубы к горизонту в вертикальной плоскости; 3. Обеспечить возможность визирования на расстоянии 1 м; 4. Является оптическим элементом компенсатора.
19.	По какой формуле определяется средняя квадратическая погрешность определения положения точки обратной линейно-угловой засечкой в электронном тахеометре TRIMBLE M 3?	1. По формуле обратной угловой засечки; 2. Обратной линейной засечки; 3. Прямой угловой засечки; 4. По неизвестной в учебной и технической литературе формуле.
20.	Какой тип лазера используется в лазерном указателе направления (ЛУН)?	1. На твердом теле; 2. Полупроводниковый; 3. Газовый; 4. Жидкостной.

### Вариант № 2

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Исследованием геодезического прибора называют...	1. Юстировку прибора; 2. Совокупность экспериментальных операций или теоретических приемов, направленных на изучение конкретных характеристик и свойств прибора; 3. Метрологическое обследование прибора при его выпуске или после проведения ремонта; 4. Совокупность экспериментальных операций, направленных на осуществление контроля метрологической исправности прибора.
2.	Целью метрологического обслуживания геодезического прибора является...	1. Обеспечение достоверности измерений; 2. Обеспечение единства измерений; 3. Обеспечение единства и достоверности измерений; 4. Умение выполнять исследования и

		поверки геодезического прибора.
3.	Какую характеристику оптического стекла можно отнести к показателю качества?	1. Среднюю дисперсию; 2. Показатель преломления; 3. Коэффициент дисперсии; 4. Оптическую однородность.
4.	Какая оптическая деталь содержит преломляющие и отражающие поверхности?	1. Сферическое зеркало; 2. Оптический клин; 3. Плоскопараллельная пластина; 4. Пентапризма.
5.	При прохождении светового луча через ромб-призму происходит...	1. Отражение под углом $45^\circ$ ; 2. Параллельное смещение; 3. Смещение на угол $90^\circ$ ; 4. Смещение на угол, зависящий от показателя преломления стекла.
6.	Чему равна оптическая сила линзы, если ее заднее фокусное расстояние равно 0,5 м?	1. 1 диоптрий; 2. 3; 3. 0,5; 4. 2.
7.	Исключение aberrации оптических систем возможно...	1. Только с помощью диафрагм; 2. Использование эквивалентных оптических систем и диафрагм; 3. Только за счет использования эквивалентных оптических систем; 4. Применения разных сортов стекла.
8.	Положение кардинальных точек центрированной оптической системы можно получить...	1. Только графически; 2. Только аналитически; 3. Графически и аналитически 4. Фокусов системы - графически, главных точек – аналитически.
9.	Полевой называют диафрагму, которая...	1. Больше других диафрагм ограничивает угол раствора пучка лучей, исходящих из точки объекта на оптической оси; 2. Расположена на выходе из оптической системы; 3. Больше других диафрагм ограничивает поперечные размеры изображаемых объектов; 4. Расположена перед оптической системой.
10.	Сферическая aberrация может быть исключена...	1. Подбором линз разной толщины; 2. Подбором линз, изготовленных из разных сортов стекла; 3. Подбором диафрагм; 4. Определенным сочетанием положительных и отрицательных линз.
11.	Какие оптические системы называют ортоскопическими?	1. Системы, свободные от сферической aberrации и aberrации комы; 2. Системы, свободные от астигматизма; 3. Системы, свободные от хроматической aberrации; 4. Системы, свободные от дисторсии.
12.	В каком из перечисленных теодолитов используется	1. Т30; 2. Т15;

	двухсторонняя система отсчитывания?	3. 2Т2; 4. 2Т5К.3
13.	Что в обозначении теодолита означает буква «К»?	1. Такой теодолит снабжен автоколлимационным окуляром; 2. Теодолит имеет один угломерный круг; 3. Теодолит снабжен компенсатором вертикального круга; 4. Теодолит имеет укороченную зрительную трубу с зеркально-линзовым объективом.
14.	Какие способы угловых измерений используются в полигонометрии?	1. Способ измерения углов во всех комбинациях; 2. Способ измерения отдельного угла и полных круговых приемов с замыканием на исходное направление; 3. Только способ измерения отдельного угла; 4. Способ независимых полуприемов и измерения угла во всех комбинациях
15.	Каким образом обеспечивается работа механического компенсатора нивелира?	1. Поворотом визирного луча; 2. Параллельным перемещением визирного луча; 3. Смещением подвижной сетки нитей; 4. Смещением нивелирной рейки.
16.	Подвеска подвижного оптического элемента компенсатора нивелира может быть выполнена...	1. На шарикоподшипниках; 2. Только на магнитах; 3. Торсионах и плоских пружинах; 4. На всех перечисленных выше устройствах.
17.	У нивелира Н-ЗК в качестве подвижного элемента компенсатора используется...	1. Трехгранная отражательная призма; 2. Зеркало; 3. Линза; 4. Пентапризма.
18.	При выборе трубокабелеискателя для поиска силовых кабелей и подземных коммуникаций необходимо обратить внимание...	1. На возможность его работы в двух режимах: контактном и бесконтактном; 2. Работы на одной частоте в двух режимах; 3. Его работы в двух режимах не менее чем на трех частотах; 4. Не менее чем на трех частотах в одном режиме.
19.	Георадар – это прибор...	1. Используемый для поиска кладов; 2. Для обнаружения дефектов дорожных покрытий и металлоконструкций; 3. Для поиска трасс силовых кабелей и подземных коммуникаций; 4. Универсальный прибор, позволяющий решать перечисленные выше задачи.
20.	Какое явление света можно объяснить только волновой теорией?	1. Фотоэлектрический эффект; 2. Поглощение света; 3. Давление света; 4. Явление интерференции.

### Вариант № 3

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Для обеспечения единства измерений необходимо...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использовать только поверенные геодезические приборы;</li> <li>2. Выражать измеряемые величины в принятой международной системе единиц;</li> <li>3. Применять только стандартные геодезические приборы, изготавливаемые в массовом производстве;</li> <li>4. Использовать единицы измерения физических величин, принятые в данной стране.</li> </ol>
2.	Какие метрологические действия может выполнять наблюдатель, работающий с оптическим нивелиром Н-3?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аттестация нивелира;</li> <li>2. Лабораторные и производственные испытания и исследования;</li> <li>3. Наблюдатель не имеет права выполнять какие-либо метрологические действия;</li> <li>4. Исследования и эксплуатационные проверки.</li> </ol>
3.	В обозначении оптического стекла, например К2, должно быть указано...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основной химический элемент (кремнезем) и количество других элементов в составе стекла;</li> <li>2. Тип стекла и номер его марки;</li> <li>3. Прозрачный материал (кристалл) и процент потери яркости светового потока;</li> <li>4. Назначение (для угломерного круга теодолита) и номер марки.</li> </ol>
4.	Зеркальный экер по своим оптическим действиям эквивалентен ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пентапризме;</li> <li>2. Ромб-призме;</li> <li>3. Призме Абба;</li> <li>4. Системе Порро I рода.</li> </ol>
5.	Каким образом осуществляется смещение визирного луча высокоточного нивелира плоско-параллельной пластиной?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перемещением пластины вдоль оптической оси зрительной трубы;</li> <li>2. Изменением толщины пластины;</li> <li>3. Наклоном пластины по отношению к визирной оси;</li> <li>4. Наклоном пластины на фиксированный угол с помощью специального переключателя.</li> </ol>
6.	По сравнению с отражательными призмами плоские зеркала имеют следующие недостатки...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приводят к большей потере яркости светового потока;</li> <li>2. Плохо монтируются в системы, состоящие из нескольких зеркал;</li> <li>3. Приводят к большим оптическим искажениям изображений (абберациям);</li> <li>4. Не позволяют добиться увеличения изображений.</li> </ol>
7.	Кардинальными точками двояковыпуклой линзы являются...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Центры кривизны сферических поверхностей;</li> <li>2. Передний и задний фокусы линзы;</li> <li>3. Передняя и задняя главные точки линзы;</li> <li>4. Передние фокус и главная точка, задние</li> </ol>



		фокус и главная точка.
8.	Какой орган человеческого глаза является апертурной диафрагмой его оптической системы?	1. Зрачок глаза; 2. Хрусталик; 3. Роговица; 4. Кольцевые мышцы хрусталика.
9.	Какой вид аберрации приводит к нарушению подобия между изображением и предметом?	1. Дисторсия; 2. Хроматическая аберрация; 3. Сферическая аберрация; 4. Астигматизм
10.	Коллиматор представляет собой...	1. Длиннофокусный объектив, в заднем фокусе которого находится марка или шкала с подсветкой; 2. Оптический теодолит с автоколлимационным окуляром; 3. Визирное устройство; 4. Высокоточный теодолит с окулярным микрометром.
11.	Оборачивающие системы зрительных труб геодезических приборов выполнены в виде...	1. Линз; 2. Системы отражательных призм; 3. Системы преломляющих призм; 4. Плоских зеркал.
12.	Оптической осью зрительной трубы называют...	1. Линию, проходящую через центры сферических поверхностей линз; 2. Линию, совпадающую с осью симметрии оправ зрительной трубы; 3. Прямую, проходящую через центральное перекрестие сетки нитей и передний фокус объектива; 4. Прямую, проходящую через центр объектива зрительной трубы и центр желтого пятна сетчатки глаза.
13.	Чем конструктивно отличаются комбинированные осевые системы от вертикальных осевых систем других типов?	1. При вращении оси большая часть нагрузки передается на шарикоподшипники, а меньшая – на поверхности трения; 2. Имеют только трущиеся поверхности; 3. Имеют разгрузочные приспособления, выполненные на сферических подпятниках; 4. Поверхности трения отсутствуют.
14.	Отделяемые подставки теодолитов необходимы...	1. Для измерения углов по трехштативной системе; 2. Повышения точности отсчета; 3. Уменьшения влияния погрешности перефокусировки зрительной трубы; 4. Сокращения времени угловых измерений.
15.	В оптических микрометрах отсчетных устройств теодолитов для смещения лучей могут быть использованы	1. Только плоскопараллельные пластины; 2. Преломляющие призмы; 3. Линзы; 4. Все перечисленные оптические детали.
16.	Каким образом можно исправить рен шкалового микроскопа теодолита 2Т5К?	1. Смещением окуляра отсчетного микроскопа; 2. Изменением расстояния между компонентами объектива отсчетного

		микроскопа; 3. Изменением расстояния между компонентами объектива зрительной трубы; 4. Только введением поправок в отсчеты.
17.	Какой из перечисленных отечественных нивелиров является высокоточным?	1. Н-10КЛ; 2. Н-ЗК; 3. 2Н-3; 4. Н-05.
18.	Инварная нивелирная рейка типа РН-05 представляет собой...	1. Деревянную рейку, в которую вмонтированы штрихи из инвара; 2. Металлическую рейку со штрихами, выполненную целиком из инвара; 3. Деревянную рейку с инварной полоской, на которой нанесены деления в виде штрихов; 4. Шашечную рейку с инварной полоской.
19.	При выборе приемника глобальной спутниковой навигационной системы целесообразно обратить внимание ...	1. На возможность приема спутниковых сигналов на двух частотах; 2. На работу приемника в двух системах «GPS» и «ГЛОНАСС»; 3. На возможность приема сигналов на двух частотах и двух систем; 4. На внешний вид и компактность приемника.
20.	Какие способы могут быть использованы для определения места заложения трасс силовых кабелей и подземных коммуникаций с помощью трубокабелеискателей?	1. Контактный и бесконтактный; 2. Только контактный; 3. Бесконтактный; 4. Контактный и индукционный.

### 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

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
			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
<b>Зачтено</b>	Посещение более 50 % лекционных и практических 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.
<b>Не зачтено</b>	Посещение менее 50 % лекционных и практических 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

### 7.1.1. Основная литература

1. Дементьев В. Е. Современная геодезическая техника и ее применение: Учебное пособие для вузов. – Изд. 2-е. – М.: Академический Проект. 2008.- 591 с.
2. Инженерная геодезия [Электронная]: учебник/ М.Г. Мустафин [и др.].– Электронные текстовые данные. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2016.— 337 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71694.html> – № инф. рег. 0321602515. – ISBN 978-5-94211-762-7.
3. Комиссаров, А. В. Лазерное сканирование и трехмерное моделирование : учебно-методическое пособие / А. В. Комиссаров. — Новосибирск : СГУГиТ, 2020. — 58 с. — ISBN 978-5-907052-90-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157332>.

### 7.1.2. Дополнительная литература

1. ГОСТ 10528-90. Нивелиры. Общие технические условия – Levels. Generalspecifications – Взамен ГОСТ 10528-76 и ГОСТ 11158-83; Введ. 01.07.91. – М.: Изд-во стандартов, 1990. Группа П42. СССР.
2. ГОСТ 23543-88. Приборы геодезические. Общие технические условия – GeodeticInstruments. Generalspecifications – Взамен ГОСТ23543-79 и ГОСТ 26137-81; Введ. 01.01.90. – М.: Изд-во стандартов, 1990. Группа П42. СССР.
3. ГОСТ 3514-94. Стекло оптическое бесцветное. Технические условия – Colourlessopticalglass. Specifications. – Взамен в части: ГОСТ 3514-76, кроме разд. 2; Введ. 01.01.97. – М.: Изд-во стандартов, 1996. Группа П40. Межгосударственный стандарт.
4. ГОСТ 10529-96. Теодолиты. Общие технические условия – Theodolites. Generalspecifications. – Взамен ГОСТ 10529-86; Введ. 01.07.98. – М.: Изд-во стандартов, 1997. Группа П42. Межгосударственный стандарт.
5. Журнал «Геопрофи». <http://www.geoprofi.ru>.
6. Куприенко Н.О. Геодезические приборы. Часть 1. Лабораторный практикум для студентов специальности 1-56 02 01 «Геодезия» в двух частях. БНТУ, Минск, 2016. – 76 с.
7. Современные технологии 3D-сканирования : учебное пособие / А. Н. Новиков, А. В. Фирсов, Г. И. Борзунов, А. А. Щенников. — Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, 2015. — 87 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128675>.
8. Яковлев В.А. Оптико-электронные геодезические измерения : учебное пособие / В. А. Яковлев - Ростов-на-Дону : Ростовский гос. строит. ун-т, 2005 - 122 с.

### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Геодезическое инструментоведение. Нивелиры: Методические указания к лабораторным работам / Санкт-Петербургский государственный горный университет. Сост. В.Г. Потюхляев. СПб, 2011. – 23 с.
2. Геодезическое инструментоведение. Оптические теодолиты: Методические указания к лабораторным работам / Санкт-Петербургский государственный горный университет. Сост. В.Г. Потюхляев. СПб, 2011. – 41 с.
3. Геодезическое инструментоведение: Программа, методические указания и контрольные работы 1,2 / Санкт-Петербургский государственный горный университет. Сост. В.Г. Потюхляев. СПб, 2011. – 47 с.
4. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Геодезические приборы» для студентов направления подготовки 21.05.01: <http://ior.spmi.ru>

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).
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, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань», <http://e.lanbook.com/>
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <https://www.rsl.ru/>
14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://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.** Специализированное помещение с числом посадочных мест на 50 человек для проведения занятий лекционного типа, оснащенное проекторным оборудованием или электронной доской для визуального представления материалов занятия (текстовых и графических).

**Аудитории для проведения практических занятий.** Специализированное помещение с числом посадочных мест на 25 человек для проведения практических занятий в рамках объяснения задания, оформления графических материалов, оснащенное проекторным оборудованием или электронной доской для визуального представления материалов занятия (текстовых и графических).

Специализированный геодезический полигон для выполнения практических работ, оснащенный геодезическим оборудованием, и лабораторными установками, необходимыми для выполнения заданий по дисциплине «Геодезия». Полигон оснащен консолями для установки измерительных приборов (30 шт.), нивелирными рейками (20 шт.) и целями для визирования (14 шт.).

Геодезическое 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)  
Лазерно-сканирующая 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 дальномеры Leica Disto  
Теодолиты 2Т30, 4Т15, 2Т2 (Россия)  
Нивелиры НЗ (Россия)

В учебном процессе используется комплект плакатов по геодезическим приборам.

## **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, Microsoft Office 2010 Standard, 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 информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2012.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 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 Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product, 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 Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

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

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (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 Microsoft Open License 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 Office 2007 Standard

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky

Adobe Reader XI (Свободно распространяемое ПО)

Credo DAT 4.1, Credo DAT 4.12 Prof

Civil 3D 2015

AutoCAD 2015

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

*Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры инженерной геодезии от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., М.Г. Мустафин  
профессор

*Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры инженерной геодезии от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., М.Г. Мустафин  
профессор

*Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры инженерной геодезии от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., М.Г. Мустафин  
профессор

*Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры инженерной геодезии от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., М.Г. Мустафин  
профессор

*Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры инженерной геодезии от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., М.Г. Мустафин  
профессор