

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.





\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Геодезическое инструментоведение Б1.В.ОД.13

Направление подготовки: 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Космическая геодезия и навигация

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Белов И.Ю.

**Рецензент(ы):**

Комаров Р.В.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Бикмаев И. Ф.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 667117

Казань  
2017

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Белов И.Ю. , Igor.Belov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Геодезическое инструментоведение" являются основные принципы конструирования геодезических приборов и измерительных комплексов, а также основные исследования и поверки геодезических инструментов.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.13 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

дисциплина входит в раздел "Б.3. Профессиональный цикл. Вариативная часть" ФГОС ВПО по направлению подготовки "Геодезия и дистанционное зондирование".

Для освоения содержания дисциплины необходимо знание физики, радиофизики и радиоэлектроники, геодезии, методы выполнения геодезических измерений, а также методики определения погрешностей измерений.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять основные технологические процессы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды, использовать материалы дистанционного зондирования и геоинформационные технологии при моделировании и интерпретации результатов изучения природных ресурсов
ПК-13 (профессиональные компетенции)	готовностью к сбору, систематизации и анализу научно-технической информации по заданию (теме)
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способностью к использованию нормативно-технической документации по выполнению топографо-геодезических, аэрофотосъемочных работ и инженерно-геодезических изысканий, разработке технически обоснованных норм выработки
ПК-6 (профессиональные компетенции)	готовностью к работам по топографо-геодезическому обеспечению кадастра территорий и землеустройства, созданию оригиналов кадастровых карт и планов, других графических материалов
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью выполнять оценку и анализ качества фотографической информации, а также обработку материалов дистанционного зондирования
ПК-19 (профессиональные компетенции)	способностью к проведению метрологической аттестации геодезического, аэрофотосъемочного и фотограмметрического оборудования
ПК-23 (профессиональные компетенции)	способностью к разработке современных методов, технологий и методик проведения геодезических, топографо-геодезических, фотограмметрических и аэрофотосъемочных работ

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-24 (профессиональные компетенции)	способностью к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

знать в общих чертах устройство теодолитов и нивелиров различных классов точности.

2. должен уметь:

- уметь выполнять поверки и исследования теодолита и нивелира.

3. должен владеть:

- готовность выполнять полевые и камеральные работы по топографическим съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов и карт;

- готовность к планированию, организации и проведению полевых и камеральных топографо-геодезических и аэрофотосъемочных работ;

- готовность к реализации мероприятий по повышению эффективности топографо-геодезического производства, направленных на снижение трудоемкости и повышение производительности труда;

- готовность к исследования новых геодезических, фотограмметрических приборов и систем, аппаратуры для аэрокосмических съемок.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- способность к полевым и камеральным геодезическим работам по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей и сетей специального назначения;

- способность применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений, астрономических наблюдений, гравиметрических определений, фотограмметрических измерений;

- способность к тестированию, исследованию, поверкам и юстировке, эксплуатации геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъемочного оборудования;

- способностью к использованию нормативно-технической документации по выполнению геодезических, топографо-геодезических, аэрофотосъемочных работ и инженерно-геодезических изысканий; разработке технически обоснованных норм выработки.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет и задачи курса.	7	1	1	0	0	
3.	Тема 3. Принципы построения геодезических приборов.	7	3	1	0	0	
4.	Тема 4. Осевые системы.	7	4	1	0	0	
5.	Тема 5. Установочные приспособления.	7	5	1	0	0	
6.	Тема 6. Уровни.	7	6	2	0	0	
7.	Тема 7. Зрительные трубы.	7	7	1	0	0	
8.	Тема 8. Рабочие меры.	7	8	2	0	0	Устный опрос
9.	Тема 9. Визуальные отсчетные устройства.	7	9	2	0	0	
10.	Тема 10. Невизуальные отсчетные системы.	7	10	2	0	0	
11.	Тема 11. Геометрическая схема теодолита. Основные геометрические условия.	7	11	2	0	0	
12.	Тема 12. Основные инструментальные погрешности.	7	12	2	0	0	
13.	Тема 13. Основные поверки и исследования.	7	13	2	0	0	
14.	Тема 14. Нивелиры. Классификация нивелиров.	7	14-15	2	0	0	Контрольная работа
15.	Тема 15. Номограммные тахеометры и кипрегели.	7	16	1	0	0	
16.	Тема 16. Электронные дальнометры и тахеометры.	7	17	2	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
17.	Тема 17. Инерциальный метод определения координат и параметров ориентирования.	7	18	2	0	0	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Итого			26	0	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Предмет и задачи курса.

###### *лекционное занятие (1 часа(ов)):*

История развития геодезических инструментов.

##### Тема 3. Принципы построения геодезических приборов.

###### *лекционное занятие (1 часа(ов)):*

Структурные схемы оптического теодолита, электронного тахеометра.

##### Тема 4. Осевые системы.

###### *лекционное занятие (1 часа(ов)):*

Вертикальные осевые системы. Горизонтальные осевые системы.

##### Тема 5. Установочные приспособления.

###### *лекционное занятие (1 часа(ов)):*

Изучение оптических теодолитов ОТ-02, УВК-Т, астрономического теодолита АУ-2/10. Работа с теодолитами, правила хранения и транспортировки.

##### Тема 6. Уровни.

###### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Устройство жидкостных уровней. Цилиндрические уровни. Компенсаторы наклона.

##### Тема 7. Зрительные трубы.

###### *лекционное занятие (1 часа(ов)):*

Конструкции зрительных труб. Основные оптические параметры зрительных труб.

##### Тема 8. Рабочие меры.

###### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Оптические лимбы. Кодовые рабочие меры. Основные поверки высокоточных теодолитов и подготовка их к работе

##### Тема 9. Визуальные отсчетные устройства.

###### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Принцип совмещения. Винтовой микрометр. Конструкции оптических микрометров.

##### Тема 10. Невизуальные отсчетные системы.

###### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Изучение отсчетных устройств высокоточных теодолитов и их исследование. Определение рена и мертвого хода микрометров.

##### Тема 11. Геометрическая схема теодолита. Основные геометрические условия.

###### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Основные геометрические условия. Теодолиты. Классификация теодолитов. Конструкции теодолитов.

## Тема 12. Основные инструментальные погрешности.

### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Погрешность отсчитывания. Погрешности нанесения делений лимба. Неправильная работа фокусирующего механизма зрительной трубы. Коллимационная ошибка. Наклон горизонтальной оси вращения трубы. Наклон вертикальной оси. Неперпендикулярность угломерного круга к оси вращения. Эксцентриситет алидады. Эксцентриситет лимба.

## Тема 13. Основные поверки и исследования.

### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Определение места зенита и коллимации. Определение эксцентриситета алидады и горизонтального лимба теодолита

## Тема 14. Нивелиры. Классификация нивелиров.

### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Нивелиры с компенсаторами. Исследование высокоточного нивелира Н05. Определение цены деления цилиндрического уровня по рейке (металлическая линейка в аудитории). Определение ошибки совмещения изображений концов пузырька уровня по рейке. Исследование нивелирных реек. Поверка перпендикулярности плоскости пятки к оси рейки.

## Тема 15. Номограммные тахеометры и кипрегели.

### лекционное занятие (1 часа(ов)):

Оптические дальнометры двойного изображения.

## Тема 16. Электронные дальнометры и тахеометры.

### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Специальные приборы для инженерно-геодезических работ.

## Тема 17. Инерциальный метод определения координат и параметров ориентирования.

### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Теоретические основы гироскопического ориентирования. Гиротеодлиты с двухступенным гироскопом. Гиротеодлиты с маятниковым гироскопом.

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Рабочие меры.	7	8	подготовка к устному опросу	10	Устный опрос
14.	Тема 14. Нивелиры. Классификация нивелиров.	7	14-15	подготовка к контрольной работе	18	Контрольная работа
17.	Тема 17. Инерциальный метод определения координат и параметров ориентирования.	7	18	подготовка к контрольной работе	18	Контрольная работа
	Итого				46	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения



В основу изучения дисциплины предполагается положить личностно-ориентированное обучение. Проявление и всестороннее развитие индивидуальных способностей должно быть продемонстрировано студентами при выполнении лабораторных работ и в ходе самостоятельной работы. При выполнении лабораторных работ предполагается применять исследовательский метод обучения, основная идея которого заключается в использовании научного подхода к решению поставленной задачи

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Тема 1. Предмет и задачи курса.**

**Тема 3. Принципы построения геодезических приборов.**

**Тема 4. Осевые системы.**

**Тема 5. Установочные приспособления.**

**Тема 6. Уровни.**

**Тема 7. Зрительные трубы.**

**Тема 8. Рабочие меры.**

Устный опрос , примерные вопросы:

Тема 2 , 3 , 4 , 7 , 8 Требования к вертикальным осевым системам. Требования к осевым горизонтальным осевым системам Лимбы теодолитов. Конструкции оптических лимбов. Исследования лимбов теодолитов. Уровни геодезических инструментов. Назначение уровней. Классификация уровней. Устройство жидкостных уровней. Зрительные трубы геодезических инструментов. Классификация зрительных труб. Система Кеплера. Наводящие устройства. Конструкция отсчетного устройства на оптических клиньях. Основные характеристики зрительных труб. Исследования правильности работы фокусирующего механизма.

**Тема 9. Визуальные отсчетные устройства.**

**Тема 10. Невизуальные отсчетные системы.**

**Тема 11. Геометрическая схема теодолита. Основные геометрические условия.**

**Тема 12. Основные инструментальные погрешности.**

**Тема 13. Основные поверки и исследования.**

**Тема 14. Нивелиры. Классификация нивелиров.**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Выполнить описание на тему (по выбору студента). Исследования и поверки уровенных нивелиров и нивелирных реек. Использование двухступенной подвески гироскопа в гиростабилизаторах. Гиростабилизированные платформы. Использование двухступенной подвески гироскопа в датчиках угловых скоростей. Структурная схема электронного тахеометра. Геодезические инструменты. Назначение геодезических инструментов. Основные требования к геодезическим инструментам. Определение цены деления цилиндрического уровня по рейке (металлическая линейка в аудитории). Определение ошибки совмещения изображений концов пузырька уровня по рейке. Исследование нивелирных реек. Поверка перпендикулярности плоскости пятки к оси рейки.

**Тема 15. Номограммные тахеометры и кипрегели.**

**Тема 16. Электронные дальнометры и тахеометры.**

**Тема 17. Инерциальный метод определения координат и параметров ориентирования.**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Выполнить описание на тему (по выбору студента). Определение цены деления цилиндрического уровня по рейке (металлическая линейка в аудитории). Определение ошибки совмещения изображений концов пузырька уровня по рейке. Исследование нивелирных реек. Поверка перпендикулярности плоскости пятки к оси рейки.

**Тема . Итоговая форма контроля**



Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету.

1. Исследование рена отсчетных устройств.
2. Гироскопы в инерциальных системах. Устройство роторного гироскопа. Трехступенная подвеска роторного гироскопа. Датчики углов.
3. Основные характеристики уровней. Исследования уровней.
4. Инерциальные системы в геодезии. Акселерометры. Принцип определения положения и скорости на основе показаний акселерометров.
5. Осевые системы. Исследования осевых систем. Требования к осевым системам.
6. Тахеометры и кипрегели.
7. Лимбы теодолитов. Конструкции оптических лимбов. Исследования лимбов теодолитов.
8. Исследования и поверки уровенных нивелиров и нивелирных реек.
9. Уровни геодезических инструментов. Назначение уровней. Классификация уровней. Устройство жидкостных уровней.
10. Гиротеодолиты с двухступенным гироскопом.
11. Конструкция отсчетного устройства на плоскопараллельных пластинах.
12. Гиротеодолиты с маятниковым гироскопом.
13. Зрительные трубы геодезических инструментов. Классификация зрительных труб. Система Кеплера.
14. Наводящие устройства.
15. Конструкция отсчетного устройства на оптических клиньях.
16. Использование двухступенной подвески гироскопа в гиростабилизаторах. Гиростабилизированные платформы.
17. Основы устройства угломерных инструментов. Структурная схема теодолита. Схема осей угломерного инструмента.
18. Геодезические нивелиры. Классификация нивелиров.
19. Классификация и стандартизация геодезических инструментов.
20. Основные характеристики зрительных труб. Исследования правильности работы фокусирующего механизма.
21. Самоустанавливающиеся компенсаторы в теодолитах.
22. Устройство высокоточного нивелира.
23. Горизонтальные оси. Устройство горизонтальных осей.
24. Использование двухступенной подвески гироскопа в датчиках угловых скоростей.
25. Вертикальные оси. Классификация вертикальных осей. Исследования правильности вращения алидады.
26. Устройство кодовых шкал и дисков.
27. Отсчетные устройства. Устройство микроскопа-микрометра. Принцип двойного изображения.
28. Основные направления автоматизации геодезических измерений.
29. Структурная схема электронного тахеометра.
30. Зрительная труба с внутренней фокусировкой. Создание прямого изображения. Автоколлимационная зрительная труба.
31. Геодезические инструменты. Назначение геодезических инструментов. Основные требования к геодезическим инструментам.
32. Нивелиры с компенсаторами.

## 7.1. Основная литература:

Основы астрофотометрии, Миронов, Алексей Васильевич, 2008г.

Теория и практика автоматизации высокоточных измерений в прикладной геодезии, Савиных, Виктор Петрович;Ивандиков, Яков Моисеевич;Майоров, Андрей Александрович, 2009г.

Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения [Электронный ресурс] : учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. / Ю. Г. Якушенков. - М. : Логос, 2013. - 376 с. (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4 , <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469671>

Поклад, Геннадий Гаврилович. Геодезия : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 120300 - Землеустройство и земельный кадастр и специальностям: 120301 - Землеустройство, 120302 - Земельный кадастр, 120303 - Городской кадастр / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Воронеж. гос. аграр. ун-т им. К.Д. Глинки .? 2-е изд. ? Москва : Академический Проект, 2008 .? 589, [1] с.

Белов И.Ю. Физические основы оптической дальнометрии. Учебно-методическое пособие (Электронный конспект лекций)- Казань, 2009. - 72 с. <http://ksu.ru/f6/k8/index.php>.

## 7.2. Дополнительная литература:

Практикум по геодезии, Поклад, Геннадий Гаврилович;Гриднев, С. П.;Сячинов, А. Н., 2012г.

Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии, Генике, Аркадий Александрович;Побединский, Геннадий Германович, 2004г.

1. Воронков Н.Н., Плотников В.С., Калантаров Е.И. и др. Геодезия. Геодезические и фотограмметрические приборы. - М.: Недра, 1991;

2. Кузнецов П.Н., Васютинский И.Ю., Ямбаев Х.К. Геодезическое инструментоведение. - М.: Недра, 1984;

3. Кочетов Ф.Г. Автоматизированные системы для геодезических измерений. - М.: Недра, 1991;

4. Болотов П.А., Шубин С.В., Рейман И.А. Практикум по основным геодезическим работам. - М.: Недра, 1977;

5. Филоненко А.С., Щипицын Н.Г. Практикум по высшей геодезии. - М.: Недра, 1965;

6. Захаров А.И. Геодезические приборы. - М.: Недра, 1989;

7. Литвинов В.А., Лобачев В.М., Воронков Н.М. Геодезическое инструментоведение. - М.: Недра, 1971, 328с.;

8. Кочетов Ф.Г. Нивелиры с компенсаторами. - М.: Недра, 1985;

9. Уралов С.С. Курс геодезической астрономии. - М.: Недра, 1980;

10. Кузнецов А.Н. Геодезическая астрономия. - М.: Недра, 1966;

11. Спиридонов А.И., Кулагин Ю.Н., Крючков Г.С. Справочник-каталог геодезических приборов. - М.: Недра, 1984;

12. Зацаринный А.В. Автоматизация высокоточных инженерно-геодезических измерений. - М.: Недра, 1976;

13. Вировец А.М. Высшая геодезия, 1. Основные геодезические работы, вып. 1. - М.: Недра, 1970;

14. Яковлев Н.В. Высшая геодезия. - М.: Недра, 1989.

15. Якушенков, Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Г. Якушенков . - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2011. - 568 с. - ISBN 978-5-98704-533-6 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469679>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Геотроника. Наземные и спутниковые радиоэлектронные средства и методы выполнения геодезических работ ? Шануров Г.А., Мельников С.Р.Геотроника. Наземные и спутниковые радиоэлектронные средства и методы выполнения геодезических работ ? Шануров Г.А., Мельников С.Р. -

[http://www.takelink.ru/knigi\\_uchebniki/radioelektronika/157869-shanurov-ga-melnikov-sr-geotronika-nazem](http://www.takelink.ru/knigi_uchebniki/radioelektronika/157869-shanurov-ga-melnikov-sr-geotronika-nazem)

Метрология, стандартизация и сертификация электронная библиотека науки -

[http://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/Science/metr/01.php](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/metr/01.php)

Федеральное космическое агентство - [www.roscosmos.ru](http://www.roscosmos.ru)

Федеральный Портал электронных образовательных ресурсов - <http://soip-catalog.informika.ru>

Ямбаев Х.К., Голыгин Н.Х. Геодезическое инструментоведение. Практикум -

[http://www.takelink.ru/knigi\\_uchebniki/radioelektronika/64868-yambaev-hk-golygin-nh-geodezicheskoe-inst](http://www.takelink.ru/knigi_uchebniki/radioelektronika/64868-yambaev-hk-golygin-nh-geodezicheskoe-inst)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Геодезическое инструментоведение" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

- студенты имеют возможность получать доступ к электронным ресурсам сети Интернет через в аудитории для самостоятельной работы и с личных мобильных устройств через WiFi-станцию;
- для поддержки мультимедиа-презентаций во время лекционных занятий используются следующие программные продукты: Mircsft Pwer Pint в составе Mircsft Office 2007 (2 академические лицензии), OpenOffice.org 3.0 Impress (открытая лицензия GPL), Adbe Reader 9 (предоставлено физическим факультетом для 20 рабочих мест на условиях академической лицензии Mircsft);
- стационарное и переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, ноутбуки).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 21.03.03 "Геодезия и дистанционное зондирование" и профилю подготовки Космическая геодезия и навигация .

Автор(ы):

Белов И.Ю. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Комаров Р.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.