

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Высшая геодезия Б1.Б.17

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):

Загретдинов Р.В.

Рецензент(ы):

Кашеев Р.А.

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

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) доцент, к.н. (доцент) Загретдинов Р.В. Кафедра астрономии и космической геодезии Отделение астрофизики и космической геодезии, Renat.Zagretdinov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Формирование общекультурных и профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность бакалавра геодезии к использованию знаний в области высшей геодезии, при решении практико-ориентированных задач в рамках производственно-технологической, проектно-изыскательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской профессиональной деятельности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.17 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Данная учебная дисциплина входит в раздел "Б.3. Профессиональный цикл. Базовая (общепрофессиональная) часть" ФГОС ВПО и ПрООП по направлению подготовки "Геодезия и дистанционное зондирование".

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения дисциплин "Математика", "Физика", "Геодезия", "Теория математической обработки измерений".

Данная учебная дисциплина предшествует изучению дисциплин базовой части "Спутниковые системы и технологии позиционирования", "Космическая геодезия", содержание которых необходимо для изучения систем координат и высот в геодезии, теоретической геодезии, теории фигуры Земли и гравиметрии, локальных геодинамических исследований, морской геодезии, проектирования высокоточных геодезических сетей, инерциальных геодезических системы.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью к выполнению приближенных астрономических определений, топографо-геодезических, аэрофотосъемочных, фотограмметрических, гравиметрических работ для обеспечения картографирования территории Российской Федерации в целом или отдельных ее регионов и участков
ПК-12 (профессиональные компетенции)	готовностью к проектированию и производству топографо-геодезических и аэрофотосъемочных работ при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью к полевым и камеральным геодезическим работам по созданию, развитию и реконструкции опорных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей и сетей специального назначения
ПК-25 (профессиональные компетенции)	способностью к изучению физических полей Земли и планет

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готовностью к выполнению специализированных инженерно-геодезических, аэрофотосъемочных и фотограмметрических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов разного назначения (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи)
ПК-26 (профессиональные компетенции)	готовностью к исследованию новых геодезических, фотограмметрических приборов и систем, аппаратуры для аэрокосмических съемок
ПК-29 (профессиональные компетенции)	способностью к созданию трехмерных моделей физической поверхности Земли и крупных инженерных сооружений

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- федеральные программы, постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативно-технические материалы по технологии топографо-геодезического производства;
- методы построения опорной геодезической сети;
- современные технологии организации геодезических работ;
- геодезические системы координат и высот; основы теории фигуры гравитационного поля Земли.

2. должен уметь:

- выполнять полевые топографо-геодезические работы;
- анализировать полевую топографо-геодезическую информацию;
- реализовывать на практике способы измерений и методики их обработки при построении опорных геодезических сетей;
- оценивать точность результатов геодезических измерений.

3. должен владеть:

- методами проведения топографо-геодезических изысканий и навыками использования современных приборов, оборудования и технологий;
- методикой оформления графических проектных с использованием современных компьютерных технологий;
- навыками работы со специализированными программными продуктами в области геодезии;
- навыками работы с топографо-геодезическими приборами.

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;
- способность к разработке проектной документации и материалов прогнозирования (документов) в области геодезии и дистанционного зондирования;
- способность к внедрению разработанных технических решений и проектов;
- способность к использованию нормативно-технической документации по выполнению геодезических, топографо-геодезических, аэрофотосъемочных работ и инженерно-геодезических изысканий; разработке технически обоснованных норм выработки;
- способность к разработке современных методов, технологий и методик проведения геодезических, топографо-геодезических, фотограмметрических и аэрофотосъемочных работ;
- способность к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования;
- способность к изучению физических полей Земли и планет.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 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	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Предмет и задачи высшей геодезии.	5	1	2	0	0	
2.	Тема 2. Основные сведения о фигуре и гравитационном поле Земли.	5	2	2	0	0	
3.	Тема 3. Поверхности относимости. Редукционная задача.	5	3	4	4	0	Тестирование
4.	Тема 4. Земной эллипсоид.	5	4	2	0	0	Тестирование
5.	Тема 5. Исследование кривых на поверхности земного эллипсоида.	5	5	4	4	0	
6.	Тема 6. Основные сведения из теории пространственных кривых.	5	6	4	0	0	Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
7.	Тема 7. Решение сфероидических треугольников.	5	7	4	4	0	Контрольная работа
8.	Тема 8. Решение геодезических задач на поверхности земного эллипсоида.	5	8	4	4	0	Контрольная работа
9.	Тема 9. Прямоугольные плоские координаты Гаусса-Крюгера.	5	9-10	4	2	0	
10.	Тема 10. Геодинамика. Глобальная, региональная и локальная геодинамика.	5	11-12	4	0	0	Презентация
11.	Тема 11. Изучение геодинамических явлений геодезическими методами.	5	13	2	0	0	Презентация
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Экзамен
	Итого			36	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет и задачи высшей геодезии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация и точность измерений для целей высшей геодезии.

Тема 2. Основные сведения о фигуре и гравитационном поле Земли.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Сила тяжести и уровенные поверхности Земли. Геоид и квазигеоид. Общий земной эллипсоид. Нормальная Земля и фигура реальной Земли. Фундаментальные геодезические постоянные.

Тема 3. Поверхности относимости. Редукционная задача.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Референц-эллипсоид. Референц-эллипсоид Красовского и других авторов. Геодезические и астрономические координаты и азимуты. Уклонение отвесных линий (абсолютные и относительные). Азимуты Лапласа. Понятие о редукционной задаче.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Поверхности относимости. Редукционная задача.

Тема 4. Земной эллипсоид.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Параметры земного эллипсоида и связь между ними. Различные системы координат и связь между ними. Радиусы кривизны эллипсоида в данной точке. Длина дуги меридиана и параллели. Площадь сфероидического треугольника и трапеции.

Тема 5. Исследование кривых на поверхности земного эллипсоида.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Геодезическая линия и ее уравнение. Приведенная длина геодезической линии. Взаимные нормальные сечения. Угол между касательной и хордой нормального сечения. Центральные сечения. Разность азимутов и длин нормального сечения и геодезической линии. Положение геодезической линии относительно взаимных нормальных сечений.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Исследование кривых на поверхности земного эллипсоида. Определение положения геодезической линии относительно взаимных нормальных сечений.

Тема 6. Основные сведения из теории пространственных кривых.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основные сведения из теории пространственных кривых. Элементы дифференциальной геометрии. Нормаль, бинормаль. Решение сфероидических треугольников.

Тема 7. Решение сфероидических треугольников.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Общие сведения о методах решения сфероидических треугольников. Решение сфероидических треугольников по теореме Лежандра и способу аддитантов. Виды геодезических задач и точность их решения. Общие принципы решения прямой и обратной геодезических задач на эллипсоиде. Основные методы решения прямой и геодезических задач. Угловая, линейная, гиперболическая засечки на поверхности эллипсоида. Дифференциальные формулы для вычисления поправок в геодезические координаты и азимуты.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение сфероидических треугольников разными способами. Применение дифференциальных формул для вычисления поправок в геодезические координаты и азимуты.

Тема 8. Решение геодезических задач на поверхности земного эллипсоида.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Виды геодезических задач и точность их решения. Общие принципы решения прямой и обратной геодезических задач на эллипсоиде. Основные методы решения прямой и геодезических задач. Угловая, линейная, гиперболическая засечки на поверхности эллипсоида. Дифференциальные формулы для вычисления поправок в геодезические координаты и азимуты.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение геодезических задач на поверхности земного эллипсоида. Решение геодезических задач на шаре. Решение прямой и обратной геодезических задач в пространстве.

Тема 9. Прямоугольные плоские координаты Гаусса-Крюгера.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Связь сфероидической геодезией с математической картографией. Основные соображения по выбору и применению прямоугольных координат в геодезических работах. Проекция Гаусса-Крюгера. Основные формулы конформного отображения эллипсоида на плоскость. Формулы перехода от геодезических координат к координатам Гаусса-Крюгера и обратно. Общая теория преобразования координат из одной зоны в другую.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Прямоугольные плоские координаты Гаусса-Крюгера. Сближение меридианов на плоскости и масштаб изображения. Редукция расстояний и направлений с эллипсоида на плоскость.

Тема 10. Геодинамика. Глобальная, региональная и локальная геодинамика.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Задачи исследования геодинамических явлений. Классификация геодинамических явлений. Глобальные геодинамические явления. Вопросы учета геодинамических вариаций параметров Земли в геодезической информации. Вклад геодезии в исследования закономерностей региональных геодинамических явлений. Методы получения численной информации о геодинамических явлениях. Методы анализа и интерпретации повторных геодезических измерений. Прогноз региональных геодинамических явлений.

Тема 11. Изучение геодинамических явлений геодезическими методами.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Проблемы их учета в прецизионной геодезической информации. Основные методы и принципы инженерно-геодезических изысканий.

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
3.	Тема 3. Поверхности относимости. Редукционная задача.	5	3	подготовка контрольного задания	4	тест контрольного задания
4.	Тема 4. Земной эллипсоид.	5	4	подготовка контрольного задания	4	тест контрольного задания
6.	Тема 6. Основные сведения из теории пространственных кривых.	5	6	подготовка контрольного задания	4	тест контрольного задания
7.	Тема 7. Решение сфероидических треугольников.	5	7	подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
8.	Тема 8. Решение геодезических задач на поверхности земного эллипсоида.	5	8	подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
10.	Тема 10. Геодинамика. Глобальная, региональная и локальная геодинамика.	5	11-12	подготовка к презентации	4	Презентация
11.	Тема 11. Изучение геодинамических явлений геодезическими методами.	5	13	подготовка к презентации	3	Презентация
	Итого				27	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются такие интерактивные формы обучения как обсуждение теоретических вопросов, проведение устных опросов и тестирование, применение роли экспертов для студентов при проверке заданий, выполненных другими студентами.

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 высшей геодезии.

Тема 2. Основные сведения о фигуре и гравитационном поле Земли.

Тема 3. Поверхности относимости. Редукционная задача.

тест контрольного задания , примерные вопросы:

Референц-эллипсоид. Референц-эллипсоид Красовского и других авторов. Геодезические и астрономические координаты и азимуты. Уклонение отвесных линий (абсолютные и относительные). Азимуты Лапласа. Понятие о редукционной задаче. (ПК-2, ПК-7)

Тема 4. Земной эллипсоид.

тест контрольного задания , примерные вопросы:

Понятие референц-эллипсоида. Параметры земного эллипсоида и связь между ними. Референц-эллипсоид Красовского и других авторов. (ПК-2, ПК-7)

Тема 5. Исследование кривых на поверхности земного эллипсоида.

Тема 6. Основные сведения из теории пространственных кривых.

тест контрольного задания , примерные вопросы:

Элементы дифференциальной геометрии. Нормаль, бинормаль. (ПК-2, ПК-7)

Тема 7. Решение сфероидических треугольников.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Геодезическая линия и ее уравнение. Приведенная длина геодезической линии. Взаимные нормальные сечения. Угол между касательной и хордой нормального сечения. Центральные сечения.

Тема 8. Решение геодезических задач на поверхности земного эллипсоида.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Разность азимутов и длин нормального сечения и геодезической линии. Положение геодезической линии относительно взаимных нормальных сечений. Элементы дифференциальной геометрии. Нормаль, бинормаль

Тема 9. Прямоугольные плоские координаты Гаусса-Крюгера.

Тема 10. Геодинамика. Глобальная, региональная и локальная геодинамика.

Презентация , примерные вопросы:

Задачи и методы геодинамики. Требования к организации геодинамических полигонов. Примеры геодинамических полигонов на территории России и за рубежом.

Тема 11. Изучение геодинамических явлений геодезическими методами.

Презентация , примерные вопросы:

Методы получения численной информации о геодинамических явлениях. Методы анализа и интерпретации повторных геодезических измерений. Основные методы и принципы инженерно-геодезических изысканий. Вклад геодезии в исследования закономерностей региональных геодинамических явлений.

Итоговая форма контроля

экзамен (в 5 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Параметры земного эллипсоида и связь между ними.
2. Системы координат в сфероидической геодезии и связь между ними.
3. Уравнения поверхности эллипсоида.
4. Дифференциалы дуг меридианов и параллели.
5. Главные радиусы кривизны.
6. Линейный элемент поверхности.

7. Длины дуг меридианов и параллели.
8. Площадь сфероидической трапеции.
9. Основные понятия теории пространственных кривых и поверхностей.
10. Кручение кривой в данной точке.
11. Геодезическая линия, ее кривизна и кручение.
12. Уравнение геодезической линии.
13. Приведенная длина геодезической линии.
14. Нормальное сечение. Параметрические уравнения, длина хорды, угол между касательной и хордой нормального сечения.
15. Нормальное сечение. Сравнение длин дуг нормального сечения с длиной дуги окружности и длиной дуги геодезической линии.
16. Условия замены поверхности эллипсоида поверхностью шара.
17. Решение сфероидических треугольников. Редуцирование измеренного отрезка прямой и вычисление сферического избытка.
18. Решение сфероидических треугольников по методу аддитантов.
19. Решение сфероидических треугольников по методу Лежандра.
20. Виды геодезических задач и точность их решения.
21. Общие принципы решения геодезических задач на поверхности эллипсоида: первый путь.
22. Общие принципы решения геодезических задач на поверхности эллипсоида: второй путь.
23. Решение геодезических задач по способу Бесселя.
24. Решение прямой геодезической задачи на малые расстояния по способу Шрейбера.
25. Условия комформного изображения поверхности эллипсоида на плоскости.
26. Уравнение проекции Гаусса-Крюгера. Определение плоских координат по геодезическим измерениям.
27. Уравнение проекции Гаусса-Крюгера. Определение геодезических координат по плоским измерениям.

7.1. Основная литература:

1. 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 . - [4-е изд., перераб. и доп.] . - Москва : Академический Проект, 2013 .? 537, [1] с.: ил.
2. Практикум по геодезии : 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 и др.] ; под ред. Г. Г. Поклада . - [2-е изд.] . - Москва : Академический Проект : Гаудеамус, 2012 . - 485, [1] с.
3. Комаров Р.В. Классические методы создания обоснования и топографической съемки современными геодезическими инструментами: учебно-методическое пособие / Р.В. Комаров, А.Е.Сапронов. - Казань: КФУ, 2013. - 82 с. - URL: <https://kpfu.ru/portal/docs/F107832366/Komarov.R.V..Klassicheskie.metody.pdf>
4. Белов И.Ю. Современная концепция геодезического обеспечения РФ и создание опорных геодезических сетей с помощью глобальных навигационных спутниковых систем: учебно-методическое пособие / И.Ю. Белов, Р.В. Загреддинов, Р.А. Кашеев. - Казань: КФУ, 2013. - 56 с. - URL: https://kpfu.ru/portal/docs/F_558497984/Belov.I.Yu..Sovremennye.geodezicheskie.tekhnologii.pdf

5. Несмеянова, Ю.Б. Геодезия: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. Пособие. - Электрон. дан. - Москва: МИСИС, 2015. - 54 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93650>

7.2. Дополнительная литература:

1. 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
2. Бойко Е.Г. Высшая геодезия : Учеб. для студентов. Ч.2: Сфероидическая геодезия. - М.: Картгеоцентр - Геодезиздат, 2003. - 142 с.
3. Комаров Р.В. Геодезия с основами космоаэрофотосъемки / Р.В.Комаров, Г.З. Минсафин // Казань: Геологический факультет КГУ, 2008. - 77 с. - Режим доступа: http://www.ksu.ru/f6/k8/bin_files/___2008l26.pdf
4. Генике, Аркадий Александрович. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии / А. А. Генике, Г. Г. Побединский. Изд. 2-е , перераб. и доп.. М.: Картгеоцентр, 2004. - 350, [1] с.: ил.
5. Соломатин, В.А. Оптические и оптико-электронные приборы в геодезии, строительстве и архитектуре: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Электрон. дан. ? Москва : Машиностроение, 2013. - 288 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5796>

7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://ru.wikipedia.org/wiki>

Журнал ГЕОПРОФИ - <http://www.geoprofi.ru/>

?Московский государственный университет геодезии и картографии? - <http://www.miigaik.ru/>

Сайт РОСРЕЕСТР - <https://rosreestr.ru/wps/portal/>

Сибирская государственная геодезическая академия - www.ssga.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Высшая геодезия" 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.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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.

Высокоточные нивелирные комплекты. Высокоточные оптические теодолиты и электронные тахеометры. Комплекты высокоточной спутниковой геодезической аппаратуры. Гравиметрические комплекты. Компьютерный класс. Лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях - компьютерных классах, классах обеспеченных специальной геодезической техникой. Для текущего контроля и промежуточной аттестации могут применяться тестовые программы.

Теодолит высокоточный The-010-4 шт.

Нивелир Н-05 - 1 шт.

Нивелир высокоточный Ni - 002 - 1 шт.

Теодолит точный ЗТ5КП - 8 шт.

Нивелир CST /Berger SAL32ND- 8 шт.

Нивелир цифровой высокоточный

Нивелир цифровой Trimble DiNi (0,7)

Лазерные дальномеры Leica DISTO A5 - 4 шт

Электронный тахеометр GTS105N-1шт.

Тахеометр электронный Trimble M3 DR (5") - 6 компл.

ГНСС приемник TOPCON GB-1000-1 шт.

ГНСС приемник Nvatek OEMV2 - 1шт.

GPS навигатор Garmin GPS 72 - 8 шт.

GPS навигатор Garmin Venchure HC-8шт.

ГНСС приемник Jun SB - 10 шт.

Станция референсная высокоточная ГНСС

Комплект мобильного спутникового ГЛОНАСС/GPS геодезического оборудования Trimble R8 III GNSS RTK GSM

Комплект мобильного спутникового ГЛОНАСС/GPS датчика для мониторинга - 4 компл.

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):

Загретдинов Р.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Кащеев Р.А. _____

"__" _____ 201__ г.