

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Тематическое дешифрирование Б1.В.ОД.12

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):

Назаров Р.Р. , Новлянская И.О.

Рецензент(ы):

Безменов В.М.

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 6170519

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) Назаров Р.Р. ; младший научный сотрудник, б/с Новлянская И.О. НИЛ Космическая геодезия Институт физики , IONovlyanskaya@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Формирование общекультурных и профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность бакалавра геодезии к использованию теоретических знаний и методических приемов изучения дистанционными методами антропогенных объектов и природных ресурсов разных типов - биологических, минеральных, геотермальных, климатических, водных, земельных.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.12 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 (профильная) часть по выбору студента" ФГОС ВПО по направлению подготовки "Геодезия и дистанционное зондирование".

Данная учебная дисциплина должна изучаться после освоения дисциплин "Инженерная и компьютерная графика", "Геодезия", "Геоморфология", "Общая картография".

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-11 (профессиональные компетенции)	способностью к созданию цифровых моделей местности и других объектов, в том числе по результатам наземной фотограмметрической съемке и лазерному сканированию и к активному использованию инфраструктуры геопространственных данных
ПК-14 (профессиональные компетенции)	способностью к разработке проектной документации и материалов прогнозирования (документов) в области геодезии и дистанционного зондирования
ПК-25 (профессиональные компетенции)	способностью к изучению физических полей Земли и планет
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)

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-28 (профессиональные компетенции)	способностью к использованию материалов дистанционного зондирования и ГИС-технологий при проведении мониторинга окружающей среды и для рационального природопользования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- геоинформационные технологии при моделировании и интерпретации результатов изучения природных ресурсов;
- комплекс работ по дешифрированию видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков;
- методы обработки материалов дистанционного зондирования;
- основные технологические процессы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды;
- инфраструктуру пространственных данных.

2. должен уметь:

- выполнять комплекс работ по дешифрированию видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков;
- выполнять оценку и анализ качества фотографической информации, а также обработку материалов дистанционного зондирования;
- 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;
- собирать, систематизировать и анализировать научно-техническую информацию по заданию (теме).

3. должен владеть:

- навыками разработки проектной документации и материалов прогнозирования в области геодезии и дистанционного зондирования;
- навыками контроля полученных материалов дистанционного зондирования;
- навыками изучения динамики изменения поверхности Земли средствами дистанционного зондирования.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- способность находить организационно - управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность;
- готовность выполнять полевые и камеральные работы по топографическим съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов и карт;
- способность выполнять комплекс работ по дешифрированию видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков, по созданию и обновлению топографических карт по воздушным, космическим и наземным снимкам фотограмметрическими методами;
- способность к изучению экологического состояния территории Российской Федерации и ее отдельных регионов с использованием материалов дистанционного зондирования.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 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	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Общие вопросы дешифрирования	7	1-2	2	0	0	
2.	Тема 2. Данные дистанционного зондирования	7	3-4	2	2	0	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Дешифрирование биологических ресурсов	7	5-6	4	2	0	Реферат
4.	Тема 4. Дешифрирование минеральных ресурсов	7	7-8	4	2	0	Реферат
5.	Тема 5. Дешифрирование водных ресурсов	7	9-10	4	4	0	Реферат
6.	Тема 6. Дешифрирование земельных ресурсов	7	11-12	2	4	0	Реферат
7.	Тема 7. Дешифрирование сельскохозяйственных угодий	7	13	2	4	0	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Дешифрирование урбанизированных территорий	7	14	2	4	0	Презентация
9.	Тема 9. Методы анализа динамики по материалам многократной аэро- и космической съёмки	7	15	4	4	0	Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Итого			26	26	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Общие вопросы дешифрирования

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Введение. Задачи и содержание курса. Значение изучения дисциплины в общей системе подготовки студентов по данной специальности. Связь курса с другими курсами. Обзор литературы по курсу. Основные подходы к тематической обработке данных. Контролируемое и неконтролируемое дешифрирование. Формализованные дешифровочные признаки. Первичные и модифицированные признаки. Оценка эффективности формализованных дешифровочных признаков при решении тематических задач. Технология выбора множества дешифровочных признаков.

Тема 2. Данные дистанционного зондирования

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы предварительной обработки данных ДЗ. Алгоритмы снижения внутриклассовых среднеквадратичных отклонений. Алгоритмы контрастирования границ однородных областей. Алгоритмы оценки текстуры объектов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Методы тематической интерпретации данных ДЗ. Дешифрирование путем разметки точек изображения. Дешифрирование путем выделения границ однородных областей. Технология выбора метода дешифрирования для решения тематических задач.

Тема 3. Дешифрирование биологических ресурсов

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Дистанционные методы исследования биологических ресурсов. Спектральные характеристики растительности. Используемые спектральные диапазоны. Дешифровочные признаки видов растительности и их состояния.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Оценка площадей размещения растительных ресурсов. Оценка объемов лесозаготовок, лесовосстановление. Оценка состояния пастбищ. Использование индикационных дешифровочных признаков для оценки видового состава и состояния животного мира.

Тема 4. Дешифрирование минеральных ресурсов

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Спектральные характеристики грунтов и горных пород. Используемые спектральные диапазоны. Линиаменты и их использование с целью прогноза месторождений полезных ископаемых.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Дешифровочные признаки месторождений полезных ископаемых.

Тема 5. Дешифрирование водных ресурсов

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Дистанционные методы исследования водных ресурсов. Спектральные характеристики воды. Определение режимов рек. Выявление наносов в реках и водохранилищах.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Использование индикационных дешифровочных признаков для получения сведений о подземных водах.

Тема 6. Дешифрирование земельных ресурсов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Дистанционные методы исследования земельных ресурсов. Спектральные характеристики различных типов почв. Дешифровочные признаки почв и используемые спектральные диапазоны. Получение сведений о распределении почв и о земельных ресурсах мира и России.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Получение сведений о распределении почв и о земельных ресурсах мира и России.

Тема 7. Дешифрирование сельскохозяйственных угодий

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Дистанционные методы исследования сельскохозяйственных угодий

практическое занятие (4 часа(ов)):

Методы формирования качественных и количественных характеристик состояния сельскохозяйственной растительности.

Тема 8. Дешифрирование урбанизированных территорий

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Дистанционные методы исследования урбанизированных территорий. Используемые спектральные диапазоны.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Дешифровочные признаки антропогенных объектов.

Тема 9. Методы анализа динамики по материалам многократной аэро- и космической съёмки

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Методы анализа динамики по материалам многократной аэро- и космической съёмки.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Формирование временных серий тематических карт. Создание карт динамики.

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
2.	Тема 2. Данные дистанционного зондирования	7	3-4	подготовка домашнего задания	10	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Дешифрирование биологических ресурсов	7	5-6	подготовка к реферату	6	Реферат
4.	Тема 4. Дешифрирование минеральных ресурсов	7	7-8	подготовка к реферату	6	Реферат
5.	Тема 5. Дешифрирование водных ресурсов	7	9-10	подготовка к реферату	6	Реферат
6.	Тема 6. Дешифрирование земельных ресурсов	7	11-12	подготовка к реферату	6	Реферат
7.	Тема 7. Дешифрирование сельскохозяйственных угодий	7	13	подготовка домашнего задания	10	Письменное домашнее задание

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Дешифрирование урбанизированных территорий	7	14	подготовка к презентации	6	Презентация
9.	Тема 9. Методы анализа динамики по материалам многократной аэро- и космической съёмки	7	15	подготовка к устному опросу	6	Устный опрос
	Итого				56	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Занятия проводятся:

- в виде лекций с использованием слайдов и слайд-фильмов, иллюстрирующих изучаемые технологические процессы;
- в виде лабораторных работ тематической обработки изображений и динамического картографирования. Самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя подразумевает написание рефератов и сбора материалов для решения конкретных тематических задач, в том числе с использованием информационных ресурсов глобальных компьютерных сетей.

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

Тема 1. Общие вопросы дешифрирования

Тема 2. Данные дистанционного зондирования

Письменное домашнее задание, примерные вопросы:

Тема домашнего задания (по выбору студента) Формализованные дешифровочные признаки. Первичные и модифицированные признаки. Оценка эффективности формализованных дешифровочных признаков при решении тематических задач.

Тема 3. Дешифрирование биологических ресурсов

Реферат, примерные вопросы:

Спектральные характеристики зелёной растительности. Обнаружение лесных пожаров и оценка ущерба от них

Тема 4. Дешифрирование минеральных ресурсов

Реферат, примерные вопросы:

Спектральные характеристики почвы, минералов. Использование данных ДЗ для разведки топливных и минеральных ресурсов.

Тема 5. Дешифрирование водных ресурсов

Реферат, примерные вопросы:

Спектральные характеристики водных поверхностей. Изучение запасов поверхностных и грунтовых вод по данным ДЗ. Использование данных ДЗ для картографирования водоёмов. Использование данных ДЗ для изучения шельфа, морских и океанических течений.

Тема 6. Дешифрирование земельных ресурсов

Реферат , примерные вопросы:

Методы получения изображений с контрастированными границами. Методы выделения точечных и малоразмерных объектов.

Тема 7. Дешифрирование сельскохозяйственных угодий

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Методы изучения динамики растительного покрова по данным ДЗ.

Тема 8. Дешифрирование урбанизированных территорий

Презентация , примерные вопросы:

Использование данных ДЗ в инженерной оценке местности. Использование данных ДЗ для создания и обновления топографических и тематических карт.

Тема 9. Методы анализа динамики по материалам многократной аэро- и космической съёмки

Устный опрос , примерные вопросы:

Контролируемая и неконтролируемая классификация. Оценка распознавательной способности цифровых дешифровочных признаков.

Итоговая форма контроля

зачет (в 7 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Вопросы к зачету

1. Информационные особенности изображения в различных спектральных диапазонах.
2. Алгоритмы снижения аддитивного шума.
3. Классификация по методу min расстояния в пространстве признаков.
4. Контролируемая и неконтролируемая классификация.
5. Оценка распознавательной способности цифровых дешифровочных признаков.
6. Методы получения изображений с контрастированными границами.
7. Методы выделения точечных и малоразмерных объектов.
8. Пороговая обработка и гиперпараллелепипедный метод.
9. Спектральные характеристики зелёной растительности.
10. Спектральные характеристики почвы, минералов и водных поверхностей.
11. Линиаменты, их свойства и методы автоматизированного выделения.
12. Методы изучения динамики растительного покрова по данным ДЗ.

1. Информационные особенности изображения в различных спектральных диапазонах.
2. Алгоритмы снижения аддитивного шума.
3. Классификация по методу min расстояния в пространстве признаков.
4. Контролируемая и неконтролируемая классификация.
5. Оценка распознавательной способности цифровых дешифровочных признаков.
6. Методы получения изображений с контрастированными границами.
7. Методы выделения точечных и малоразмерных объектов.
8. Пороговая обработка и гиперпараллелепипедный метод.
9. Спектральные характеристики зелёной растительности.
10. Спектральные характеристики почвы, минералов и водных поверхностей.
11. Линиаменты, их свойства и методы автоматизированного выделения.

12. Методы изучения динамики растительного покрова по данным ДЗ.

7.1. Основная литература:

1. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учеб. пособие: Учебное пособие / Красильников Н.Н. - СПб:БХВ-Петербург, 2011. - 601 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/355314>
2. Дмитриев Д. Д. Дубровская О. А. Владимиров В. М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.]; ред. В. М. Владимиров. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 196 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009>
3. Коберниченко В. Г. Радиоэлектронные системы дистанционного зондирования Земли: Учебное пособие / Коберниченко В.Г., - 2-е изд., стер. - М.: Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 224 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/947708>

7.2. Дополнительная литература:

1. Радиоэлектронные системы дистанционного зондирования Земли: Учебное пособие / Коберниченко В.Г., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 224 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/947708>
2. Вокин В.Н., Сибирякова О.В., Барадулин И.М., Юронен Ю.П., Кирюшина Е.В., Зеньков И.В. Дистанционное зондирование в экологии топливно-энергетического комплекса России и стран Азии: Монография / Зеньков И.В., Юронен Ю.П., Барадулин И.М. - Красноярск:СФУ, 2016. - 308 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/967276>
3. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 368 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4043>
4. Замятин, А.В. Анализ динамики земной поверхности по данным дистанционного зондирования Земли [Электронный ресурс] / А.В. Замятин, Н.Г. Марков. - Электрон. дан. - Москва : Физматлит, 2007. - 176 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59469>

7.3. Интернет-ресурсы:

- The Landsat Program - <http://landsat.usgs.gov/>;
The MODIS instrument is operating on both the Terra and Aqua spacecraft. - <http://modis.gsfc.nasa.gov/data/algorithms.html>;
ГИС-Ассоциация - <http://catalog.scanex.ru>;
Официальный сайт Научного Центра оперативного мониторинга Земли (НЦ ОМЗ). - <http://sun.ntsomz.ru> - информационная система НЦ ОМЗ;
1 Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации - <http://www.gisa.ru/>.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Тематическое дешифрирование" 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.

- студенты имеют возможность получать доступ к электронным ресурсам сети Интернет в компьютерном зале и 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);
- комплекты лицензионного программного обеспечения для освоения курсов профессионального цикла геодезии, картографии, высшей геодезии, теории математической обработки измерений, фотограмметрии и дистанционного зондирования, космическая геодезия, спутниковые системы и технологии позиционирования, геоинформационные системы и технологии.

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):

Назаров Р.Р. _____

Новлянская И.О. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Безменов В.М. _____

"__" _____ 201__ г.