Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель основной профессиональной образовательной программы

_____ Сторожева А.Е.

«24» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.В.02 ДЗ3 в нефтегазовой отрасли

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело
(код и наименование направления подготовки)

Наименование
Автоматизированные системы управления технологическими процессами в нефтегазовой отрасли

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2022

Рабочая программа дисциплины «Космический мониторинг и дешифрирование дистанционного зондирования Земли» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Программу составила:

Попова Яна Павловна, к.г.н., доцент кафедры геологии и

нефтегазового дела ТНИ СахГУ _____

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геологии и нефтегазового дела, протокол № 9 от «24» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой Денисова Я.В. _____

Рецензент: Романюк В.А., руководитель группы ледовых технологий ООО «РН- СахалинНИПИморнефть» _____

© ФГБОУ ВО «СахГУ»

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – ознакомление студентов с методами получения данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), изучение ими способов дешифрирования аэрокосмических изображений и привитие навыков выявления особенностей природных условий и ресурсов по данным ДЗЗ.

Задачи дисциплины:

– рассмотреть основные особенности спектральных характеристик различных тел на Земной поверхности;

– научиться работать с аэрокосмическими снимками, обрабатывать и анализировать полученные данные;

– установление качественных и количественных характеристик заснятых объектов с использованием материалов дистанционного зондирования Земли;

– освоить методы геологического дешифрирования регионов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «ДЗЗ в нефтегазовой отрасли» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана и является обязательной для изучения.

Пререквизиты дисциплины (модуля): базируется на дисциплинах учебного плана подготовки бакалавров, предшествующих указанной дисциплине: «Геоинформатика», «Геоинформационные системы».

Постреквизиты дисциплины: необходима для итогового государственного экзамена и написания ВКР.

3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-5	Способен осуществлять разведку, инженерные изыскания, обрабатывать и производить анализ информации для оптимального подбора параметров освоения месторождений углеводородов	ПКС-5.1 Применяет знания основных технологических процессов, для оптимального подбора необходимого оборудования и правильной интерпретации данных, полученных в ходе разведки и инженерных изысканий ПКС-5.2 Обладает умением выявлять отклонения от нормальной работы оборудования и от нормального протекания технологических процессов при осуществлении разведки и инженерных изысканий для оптимального подбора параметров освоения месторождений углеводородов ПКС-5.3 Владеет методами осуществления разведки, инженерных изысканий и обработки информации для оптимального подбора параметров освоения месторождений углеводородов
ПКС-6	Способен оценивать риски и определять меры по обеспечению экологической и	ПКС-6.1 Применяет знания методов оценки риска и мер по обеспечению экологической и технологической безопасности процессов нефтегазового производства, а также знание современных энергосберегающих технологий

	технологической безопасности процессов нефтегазового производства, реализуя принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	ПКС-6.2 Умеет анализировать и оценивать риски и определять меры по обеспечению экологической и технологической безопасности процессов нефтегазового производства , реализуя принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды ПКС-6.3 Владеет способностью координировать работы коллектива по предотвращению чрезвычайных и аварийных ситуаций, реализуя принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

4СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	Семестр	Всего
Общая трудоемкость	**6**	**72**
Контактная работа:	**6**	**52**
Лекции	**6**	16
Лабораторные работы	**6**	32
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО): проведение текущих консультаций по подготовке к лекционным и практическим работам, ИРС	**6**	4
Контактная работа в период промежуточной аттестации (КонтПА)	**6**	
Самостоятельная работа:	**6**	**20**
самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, ГОСТов, ТУ, СП и др., изучение технологических схем, диагностических методик)	**6**	8
подготовка к лабораторным занятиям	**6**	6
подготовка к промежуточной аттестации	**6**	6

4.2 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЕМКОСТИ ПО РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная				СР	Контроль	
			Лекции	ЛЗ	КонтТО	КонтПА			
1	Физические основы дистанционного зондирования Земли	6	2	2	4	-	2		Блиц-опрос
2	Особенности съемки из космоса. Космические носители	6	4	4			2		Блиц-опрос, тестирование
3	Основные свойства аэрокосмических снимков	6	2	4			2		Блиц-опрос
4	Аэрокосмические исследования Земли	6	2	6			2		Блиц-опрос, выполнение заданий на компьютерах
5	Обработка аэрокосмических снимков. Методы тематического дешифрирования	6	2	6			4		Блиц-опрос, обсуждение докладов, выполнение заданий на компьютерах
6	Дешифрирование природных и антропогенных объектов Земли	6	2	6			4		Блиц-опрос, выполнение заданий на компьютерах
7	Использование материалов дистанционного зондирования при мониторинге объектов и процессов в нефтегазовой отрасли	6	2	4			4		Блиц-опрос, выполнение заданий на компьютерах
	Форма итоговой аттестации	6							Зачет с оценкой
	Итого: 72		**16**	**32**	**4**	**-**	**20**		

4.3 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Физические основы дистанционного зондирования Земли.

Строение солнца и источники его излучения. Процессы отражения, рассеяния поглощения энергии в атмосфере. Спектры электромагнитного излучения солнца. Энергетический спектр солнца и полосы поглощения газов в атмосфере. Спектральная отражательная способность.

Тема 2. Особенности съемки из космоса. Космические носители.

Структура космической системы дистанционного зондирования Земли. Космические фотоаппараты и схема их устройств. Характеристика американской системы Landsat. Современные искусственные спутники Земли и их разрешающие способности. Применение космической съемки.

Тема 3. Основные свойства аэрокосмических снимков.

Высота съемки. Полоса обзора. Пространственное разрешение. Временное разрешение. Спектральные характеристики. Динамический диапозон. Угол съемки. Тип орбиты космического аппарата. Многоспектральные и гиперспектральные изображения.

Тема 4. Аэрокосмические исследования Земли.

Исследование атмосферы, гидросферы, литосферы, биосферы, социально-экономические. Антропогенное воздействие на природную среду.

Тема 5. Обработка аэрокосмических снимков. Методы тематического дешифрирования.

Радиометрические свойства и компьютерная обработка цифровых снимков. Дешифрирование. Прямые и косвенные дешифровочные признаки.

Тема 6. Дешифрирование природных и антропогенных объектов Земли.

Дешифрирование населенных пунктов, железных, шоссейных и грунтовых дорог. Дешифрирование гидрографии, элементов рельефа, растительности, грунтов.

Тема 7. Использование материалов дистанционного зондирования при изучении регионального геологического строения.

Геологическое дешифрирование материалов дистанционного зондирования. Общие принципы. Структурные исследования по материалам дистанционного зондирования.

4.4 ТЕМЫ И ПЛАНЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	№ раздела / темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах
1	Физические основы дистанционного зондирования Земли	*Мозговой штурм:* Физические основы дистанционного зондирования Земли	2
2	Особенности съемки из космоса. Космические носители	*Интерактивная экскурсия:* Особенности съемки из космоса. Космические носители	4
3	Основные свойства аэрокосмических снимков	*Круглый стол:* Основные свойства аэрокосмических снимков	4
4	Аэрокосмические исследования Земли	*Case-study, групповое обсуждение:* Аэрокосмические исследования Земли	6
5	Обработка аэрокосмических снимков. Методы тематического дешифрирования	*Case-study:* Обработка аэрокосмических снимков. Методы тематического дешифрирования	6
6	Дешифрирование природных и антропогенных объектов Земли	*Case-study:* Дешифрирование природных и антропогенных объектов Земли	6
7	Использование материалов дистанционного зондирования при изучении регионального геологического строения	*Групповое обсуждение, ситуация-упражнение:* Использование материалов дистанционного зондирования при изучении регионального геологического строения	4
	ИТОГО		32

5 ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

1. Исследования Земли из космоса: программа России.

2. Исследования Земли из космоса: научный план программы EOS.

3. Исследования Земли из космоса: план программы JPSS.

4. Исследования Земли из космоса: научный план программы Copernicus.

5. Радиоизлучение Земли как планеты.

6. Орбиты спутников дистанционного зондирования Земли.

7. Микроволновые методы дистанционного зондирования земных покровов.

8. Перенос коротковолнового солнечного излучения в атмосфере Земли.

9. Атмосферная коррекция спутниковой информации.

10. Космический мониторинг разливов нефти.

Вопросы для самоконтроля.

1. Дайте определение понятия «Дистанционное зондирование».
2. Назовите основные преимущества данных ДЗЗ.
3. Дайте определение понятиям «спектральное», «пространственное», «радиометрическое» и «временное» разрешение спутникового изображения.
4. Как пространственное разрешение цифрового изображения соотносится с традиционным понятием масштаба?
5. Что понимается под спектром электромагнитного излучения?
6. Что такое «окна прозрачности» земной атмосферы?
7. Назовите наиболее известные современные спутниковые системы, результаты съемки которых используются для картографирования и мониторинга.
8. Дайте краткую сравнительную характеристику наиболее популярных программных продуктов, используемых для обработки данных ДЗЗ.
9. Для чего необходимо прибегать к процедурам геометрической и радиометрической коррекции изображения?
10. Приведите примеры ситуаций, когда могут использоваться различные методы улучшения цифровых изображений.
11. Дайте определение понятиям «спектральная сигнатура» и «пространство признаков».
12. Назовите и дайте краткое описание наиболее распространенным алгоритмам классификации спутниковых изображений, применяемых для целей картографирования и мониторинга.
13. Назовите прямые и косвенные дешифровочные признаки различных типов систем на космических снимках высокого пространственного разрешения.
14. Подходы к оценке точности результатов классификации спутниковых изображений.
15. Дайте определение понятия «цифровая модель рельефа». Каким образом она может быть создана/получена?
16. Дайте краткий обзор прикладных задач, решаемых с использованием данных ДЗЗ.

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Физические основы дистанционного зондирования Земли	Лекционные занятия	Вводная лекция
		Лабораторные занятия	Мозговой штурм
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта
2	Особенности съемки	Лекционные занятия	лекция-информация

	из космоса. Космические носители	Лабораторные занятия	Интерактивная экскурсия
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта
3	Основные свойства аэрокосмических снимков	Лекционные занятия	Лекция-информация
		Лабораторные занятия	Круглый стол
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта
4	Аэрокосмические исследования Земли	Лекционные занятия	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Лабораторные занятия	Case-study, групповое обсуждение
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта
5	Обработка аэрокосмических снимков. Методы тематического дешифрирования	Лекционные занятия	Лекция-информация
		Лабораторные занятия	Case-study
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта
6	Дешифрирование природных и антропогенных объектов Земли	Лекционные занятия	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Лабораторные занятия	Case-study
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта
7	Использование материалов дистанционного зондирования при изучении регионального геологического строения	Лекционные занятия	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Лабораторные занятия	Групповое обсуждение, ситуация-упражнение
		Самостоятельная работа	Составление плана-конспекта

7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для текущего контроля могут применяться тесты, соответствующие содержанию тем разделов или доклады презентации по индивидуальным заданиям.

Пример теста для текущего контроля успеваемости студента

1. Что является основными объектами дешифрирования в городах и других населенных пунктах:

a) Жилые постройки
b) Железные дороги
c) Автомобильные дороги
d) Нежилые застройки

2. Сколько процентов составляет поперечное перекрытие снимков:

a) 40%
b) 60%

c) 20%
d) 30%

3. Используются ли при дешифрировании растительности косвенные признаки:
a) Да
b) Нет

4. Вырубленные участки леса выделяются на аэроснимках:
a) Темным тоном
b) Светлым тоном

5. Что является отличительной особенностью заболоченных лугов:
a) Более темный тон
b) Четко выраженные границы
c) Зернистость
d) Гладкий фоторисунок

6. Что не является дешифровочным признаком кустарников:
a) Хорошо выраженные проекции крон
b) Мелкозернистая структура
c) Темно-серый тон
d) Небольшие падающие тени

7. При аэрофотосъёмке значительного по ширине участка фотографирование площади производят серией параллельных маршрутов, имеющих между собой ….. перекрытие:
a) Продольное
b) Поперечное

8. К радиолокационным космическим аппаратам относят:
a) RADARSAT-2, Cartosat-2
b) SPOT-5, ALOS
c) TerraSAR-X, Tandem-X

9. К процессам дешифрирования относят:
a) Распознавание объектов на местности с использование аэрокосмических снимков
b) Регистрация результатов космосъемки в графической, цифровой и текстовой фор-мах
c) Установление качественных и количественных характеристик заснятых объектов с использованием аэросъемки.
d) Все ответы верны

10. Перечислите прямые дешифровочные признаки….

11. Геостационарная орбита – это….

12.Аэрофотосъемка – это…..

13.Орбита Земли, имеющие разные высоты в точках апогея и перигея:
a) Полярная орбита
b) Геостационарная орбита
c) Эллиптическая

14.Сверхвысокое разрешение снимка составляет:

a) менее 30 м
b) 5 - 30 м
c) 1 - 5 м
d) менее 1 м

15.Видимый диапазон длин волн:

a) от 0,27-0,4 мкм
b) от 0,4-0,78мкм
c) от 0,7-0,9 мкм

16.Большое «окно прозрачности» приходится на:

a) тепловой ИК диапазон
b) УФ диапазон
c) видимый диапазон

17. Задача: рассчитайте пространственное разрешение снимка и выберите правильный ответ.

Линейный размер датчика составляет - 7,97мкм
Высота орбиты - 684км
Фокусное расстояние - 13, 3м

a) GeoEye-1
b) Spot 5
c) IRS-1C

Текущий контроль знаний студентов: вопросы для текущего контроля

1. Расскажите схему процессов отражения, рассеяния поглощения энергии в атмосфере.
2. Диапазоны электромагнитных волн, используемых в дистанционном зондировании.
3. Энергетический спектр солнца и полосы поглощения газов в атмосфере.
4. Аэрофотоаппараты и схема их устройств.
5. Космические фотоаппараты и схема их устройств.
6. Спектральная отражательная способность объектов исследования.
7. Регистрация излучений в аэрокосмических съемочных системах.
8. Расскажите о носителях аппаратуры, необходимой для аэрокосмических наблюдений.
9. Аэрофотосъемка и ее виды? Какие требования предъявляются к ее выполнению?
10. Как определить величину продольного и поперечного перекрытий аэрофотоснимков?
11. Что называют накидным монтажом? Область его применения
12. Перечислите виды аэроснимков и назовите их особенности.
13. Назовите классификацию масштабов аэроснимков. Как рассчитать масштаб аэроснимка?
14. Каково использование картографической генерализации для целей дешифрирования аэрофотоснимков?
15. Где применяют комплексы беспилотных летательных аппаратов?
16. Расскажите о структуре космической системы дистанционного зондирования Земли.
17. Как влияют параметры орбиты искусственного спутника Земли на качество космических снимков.

18. Влияние атмосферы на качество космосъемки.
19. Геостационарные орбиты и искусственные спутники Земли.
20. Назовите основные направления деятельности ИТЦ «Сканэкс».
21. Дайте характеристику американской системе Landsat.
22. Какие существуют каналы Landsat? Дайте им характеристику.
23. Назовите современные искусственные спутники Земли.
24. Перечислите ИСЗ сверхвысокого разрешения.
25. Что значит радиометрические разрешение снимка?
26. Мультиспектральные и гиперспектральные снимки.
27. Чем характеризуется пространственное разрешение космоснимков?
28. Расскажите схему процесса дешифрирования.
29. Какова степень дешифрируемости различных компонентов природы на крупномасштабных аэрофотоснимках?
30. Каково значение использования аэрофотоснимков в ландшафтном картографировании?
31. В чем состоит суть дешифрирования аэрофотоснимков?
32. Назовите группы дешифровочных признаков и используя аэрофотоизображения приведите примеры.
33. Что является объектами ландшафтного картографирования?
34. Изобразительные свойства аэрокосмических снимков.
35. Разрешающая способность оптической системы.
36. Дайте характеристику многоспектральным и гиперспектральным изображениям.
37. Назовите принципы работы многоспектральных и гиперспектральных датчиков.
38. Перечислите спутники, оснащенные многоспектральными.
и гиперспектральными датчиками.
39. Технология многоспутникового мониторинга ScanNet.

Контрольные вопросы для проведения итоговой аттестации (экзамена, зачета):

1. Физические основы дистанционного зондирования Земли.
2. Расскажите схему процессов отражения, рассеяния, поглощения энергии в атмосфере.
3. Спектральная отражательная способность объектов в видимой области спектра.
4. Преимущества и недостатки дистанционных методов измерений. История развития дистанционных методов измерений.
5. Аэрофотосъемка и ее виды? Какие требования предъявляются к ее выполнению?
6. Перечислите виды аэроснимков и назовите их особенности.
7. Назовите классификацию масштабов аэроснимков. Как рассчитать масштаб аэроснимка?
8. Продольное и поперечное перекрытие аэрофотоснимков.
9. Аэрофотоаппараты и их устройство. Носители аппаратуры.
10. Беспилотные летательные аппараты.
11. Космические съемки и космические носители.
12. Космические снимки, их свойства и области применения.
13. Орбиты искусственных спутников Земли. Их особенности и свойства.
14. Геостационарные орбиты и искусственные спутники Земли.
15. Дайте характеристику американской системе Landsat.
16. Какие существуют каналы Landsat? Дайте им характеристику.
17. Назовите современные искусственные спутники Земли.

18. Изучение природных ресурсов аэрокосмическими методами.
19. Перечислите основные направления применения материалов дистанционного зондирования.
20. Методы тематического дешифрирования.
21. Дешифрирование объектов, антропогенного происхождения.
22. Дешифрирование растительности.
23. Дешифрирование гидрографии.
24. Метеорологическое дешифрирование.
25. Прямые и косвенные дешифровочные признаки.
26. Расскажите схему процесса дешифрирования.
27. Геологическое дешифрирование материалов дистанционного зондирования. Общие принципы.
28. Структурные исследования по материалам дистанционного зондирования.
29. Особенности применения материалов дистанционного зондирования при изучении нефтегазоносных бассейнов.
30. Технологии обработки и анализа материалов в комплексе с гелогогеофизическими данными на базе ГИС.

Примечания: В приведенные контрольные вопросы могут быть внесены некоторые изменения, при условии, что они не будут противоречить содержанию дисциплины.

8 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Форма контроля	**За одну работу**		**Всего**
	Мин. баллов	**Макс. баллов**	
Текущий контроль:			
- опрос	*5 баллов*	*10 баллов*	*50 баллов*
- участие в дискуссии на семинаре	*5 баллов*	*10 баллов*	*10 баллов*
- подготовка презентации	*5 баллов*	*10 баллов*	*10 баллов*
- самостоятельная работа	*5 баллов*	*10 баллов*	*10 баллов*
Промежуточная аттестация: *Тестирование*	*10 баллов*	*20 баллов*	*20 баллов*
Итого за семестр: *Зачет с оценкой*			***100 баллов***

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Основная литература

1. Трофимов Д. М., Каргер М. Д., Шуваева М. К. Методы дистанционного зондирования при разведке и разработке месторождений нефти и газа [Электронный ресурс]: - Москва: Инфра-Инженерия, 2015. - 80 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/40233.html

2. Лимонов А. Н., Гаврилова Л. А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование [Электронный ресурс]: Учебник для вузов. - Москва: Академический проект, 2016. - 297 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/60142.html

3. Дистанционные методы поисков месторождений нефти и газа на морских акваториях / Ю.В. Денисов [и др.].. — Москва : Инфра-Инженерия, 2017. — 68 с. — ISBN 978-5-9729-0159-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/68986.html (дата обращения: 05.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Трифонова Т. А., Мищенко Н. В., Краснощеков А. Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - Москва: Академический Проект, 2015. - 350 с. –

Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/60288.html

9.2 Дополнительная литература

1. Владимиров В. М., Дмитриев Д. Д., Дубровская О. А., Кармишин А. М., Тяпкин В. Н., Фатеев Ю. Л., Фомин А. Н., Шарова Л. И., Борисевич А. Н., Иванов В. В., Владимирова В. М.. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. - 196 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84343.html

2. Лапко А.В. Информационные средства оценивания состояний природных объектов по данным дистанционного зондирования на основе непараметрических методов распознавания образов : учебное пособие / Лапко А.В., Лапко В.А.. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2020. — 92 c. — ISBN 978-5-86433-810-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/107202.html (дата обращения: 05.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Новые технологии дистанционного зондирования Земли из космоса / В.В. Груздов [и др.].. — Воронеж : Техносфера, 2019. — 482 c. — ISBN 978-5-94836-502-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/93363.html (дата обращения: 05.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Развитие и применение информационных технологий исследования природных ресурсов территорий Сибири на основе данных дистанционного зондирования : монография / И.В. Зеньков [и др.].. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2017. — 280 c. — ISBN 978-5-86433-710-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/94903.html (дата обращения: 05.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4.

9.3. Периодические издания

Архив журналов Вестник СГУГИТ. Разделы: Дистанционное зондирование земли; Фотограмметрия, картография и геоинформатика: http://vestnik.ssga.ru/main/%D1%87%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8F%D0%BC/%D0%B0%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%B2-%D0%B6%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B0/

9.4. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935)

2. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» сетевая версия «проф». В составе базы: «документы СССР», «бюджетные организации», «строительство», «суды общей юрисдикции», «сахалинский выпуск», «деловые бумаги», «корреспонденция счетов», «международное право», «эксперт-приложение»

3. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014

4. ABBYYFineReader 11 Professional Edition (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD)

5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition 1000-1499 Node 2 year Educational Renewal License (лицензия 2022-190513-020932-503-526), срок пользования с 2019-05-13 по 2021-04-13

6. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 60939880)

7. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN

(бессрочная), (лицензия 41684549)

8. Microsoft VisualFoxPro Professional 9/0 Win32 Single Academic OPEN бессрочная), (лицензия 49512935)

9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru);
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru);
3. Электронно-библиотечная система IPRBOOKS (http://www.iprbookshop.ru).
4. Каталоги разнообразных типов снимков, различного разрешения (в приблизительном порядке популярности, по О.В. Тутубалиной, 2009, ссылки актуализированы на начало 2011 г.).

Зарубежные

USGS Earth Explorer – каталог Геологической службы США *http://edcsns17.cr.usgs.gov/NewEarthExplorer/* – бесплатно – Landsat MSS, TM, ETM+; SPOT HRV (на территорию Северной Америки в 1986–1998 гг.); радиолокационные снимки SIR-C/X-SAR; а также ЦМР SRTM. За незначительную плату – аэрофотоснимки на США и отдельные районы мира; космические фотоснимки миссии CORONA (30 US$ на ноябрь 2010). За плату – EO-1 AH, Hyperion, база постоянно пополняется. Организован новый доступ к этой базе на основе Java: *http://glovis.usgs.gov/*, через него доступны и некоторые снимки радиометра ASTER (Terralook).

Warehouse Inventory Search Tool (WIST) – каталог-портал доступа к данным центров НАСА и партнерских организаций *https://wist.echo.nasa.gov/~wist/api/imswelcome/* Бесплатно и за плату – Terra/Aqua MODIS, Terra M1SR, ICESat GLAS, Aqua AMSR/AMSR-E, Terra ASTER и др.

Earthnet – On Line Interactive Stand Alone client (EOLI-SA) – про грамма, обеспечивающая поиск снимков, распространяемых под эгидой Европейского Космического Агентства *http://earth.esa.int/EOLi/EOLi.html:* За плату и бесплатно – ENVISAT/ASAR, , ERS/SAR,JERS/SAR, Proba/CHRIS, HRC Landsat, IKONOS, DMC, ALOS, SPOT/HRV(IR),Kompsat, IRS, Nimbus, NOAA, SCISAT, SeaStar, Terra/Aqua.

Gateway to Astronaut Photography of Earth: – *http://eol.jsc.nasa.gov/* – бесплатно – снимки, выполненные астронавтами и космонавтами с орбиты с 1961 г. (база данных НАСА).

Earth from Space – NASA Space Shuttle Earth Observations Photography database of images – *http://earth.jsc.nasa.gov/sseop/efs/* бесплатно – избранные снимки с кораблей Shuttle с аннотациями.

Global Change Master Directory – *http://gcmd.gsfc.nasa.gov/*. Бесплатные данные, карты и снимки, собранные под эгидой программы изучения глобальных изменений.

Российские

ScanEx Satellite Image Catalogue – интерактивный каталог снимков, получаемых на приемные станции российского ИТЦ «СканЭкс») *http://catalog.scanex.ru/dewb/step1.pl* – платные снимки – IRS AWIFS, LISS, PAN; SPOT HRV(IR); RADARSAT SAR; Landsat 5 TM, EROS NA30.

Генеральный каталог российского Научного центра оперативного мониторинга Земли (НЦ ОМЗ) (преимущественно данные российских съемочных систем) *http://sun.ntsomz.ru/ data_new/* – платные снимки по программам МКФ-6, Ресурс-О, Ресурс-Ф, Природа, Метеор, Океан, Монитор, Ресурс-ДК, ERS-2 и др.

Каталоги, предлагающие снимки преимущественно очень высокого и сверхвысокого разрешения

Проект «Космоснимки» *http://www.kosmosnimki.ru* – геопортал ИТЦ СканЭкс,

предлагающий поиск платных снимков со спутников IKONOS, QuickBird, EROS-A, EROS-B, WorldView-1, GeoEye-1 для последующего заказа, а также космических фотомонтажей («мозаики»).

DigitalGlobe ImageFinder *http://browse.digitalglobe.com/imagefinder/main.jsp*. Платные снимки –WorldView-1,2, QuickBird, аэроснимки на США и Канаду.

GeoFUSE Online Maps v Pl.O *http://geofuse.geoeye.com/maps/*. Платные снимки – IKONOS, GeoEye-1, OrbView-2.

Sirius Online Catalogue http://sirius.spotimage.com/. Платные снимки со спутников SPOT, KOMPSAT-2.

Каталоги снимков преимущественно относительно высокого разрешения

Earth Science Data Interface (ESDI) at the Global Land Cover Facility *http://glcfapp.umiacs.umd.edu:8080/esdi/index.jsp*. Бесплатно – избранные снимки Landsat (Landsat MSS, TM, ETM+); Terra ASTER; а также ЦМР SRTM; фотокарты Landsat TM, ETM+.

Каталоги снимков преимущественно низкого разрешения

Comprehensive Large Array-data Stewardship System (CLASS), электронная библиотека данных спутника NOAA по параметрам состояния окружающей среды: *http://www.class.ncdc.noaa.gov/saa/products/welcome*. Бесплатно – Снимки со спутников NOAA.

MIRAVI – MERIS Images RApid Visualization – снимки, поступающие со спутника ENVISAT система MERIS, доступны в день получения в виде синтезированного в естественных цветах изображения, ширина полосы обзора больше 1000 км с разрешением 260 м: *http://www/miravi.eo.esa.int/about.html*

Каталоги снимков низкого разрешения с геостационарных спутников

Geostationary Satellite Server – *http://www.goes.noaa.gov/*. Бесплатно – снимки с GOES и других геостационарных спутников.

Meteosat Image Services – *http://www.eumetsat.int/Home/Main/Access_to_Data/Met//loi.sscc.ru/gis/RS/chapter108.html*

10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

– лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

– обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

– для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

– письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

– экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

– лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

– экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

– экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

– в печатной форме увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

– в печатной форме;

– в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме;

– в форме электронного документа;

– в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для глухих и слабослышащих:

– автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

– акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;

– компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподаватель должен иметь возможность легко управлять оборудованием аудитории, что позволит проводить лекции, практические и лабораторные занятия, презентации, 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 должна быть оснащена доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование должно иметь соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Технические средства обеспечения дисциплины для проведения аудиторных занятий:

– интерактивная доска с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектиром;
– маркерная доска;
– учебные материалы (учебные фильмы, презентации);
– акустическая система;
– средства управления оборудованием.

Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Аудитория для лекционных занятий, аудитория для проведения практических занятий и аудитория для самостоятельной работы.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, а также техническими средствами передачи информации из имеющихся неадаптированных ресурсов.

Материально – техническое обеспечение должно отвечать не только общим требованиям, определенным в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по направлению подготовки (специальности), но и особым образовательным потребностям каждой категории обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Учебные аудитории оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с различными видами ограничений здоровья (по 1 – 2 места).

Оборудование специальных учебных мест предполагает увеличение зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов. В стандартной аудитории первые столы в ряду у окна и в среднем ряду предусмотрены для обучаемых с нарушениями зрения и слуха, а для обучаемых, передвигающихся в кресле- коляске, - выделены 1 – 2 первых стола в ряду у дверного проема. В специальной аудитории оборудованы места для самостоятельной работы, консультационной и индивидуальной работы с преподавателем с соответствующим техническим оборудованием по каждому виду нарушений здоровья с доступом к локальной сети Университета, Интернету и электронным библиотечным системам.

В аудиториях, где обучаются студенты с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды, предусмотрены места для обучающихся с учетом ограничений их здоровья. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор, телевизор), мультимедийной системой, интерактивной и сенсорной досками. Обучение лиц с нарушениями слуха предполагает использование мультимедийных средств и других технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах, комплекта электроакустического и звукоусиливающего оборудования с комбинированными элементами проводных и беспроводных систем на базе профессиональных усилителей.

Для слабовидящих обучающихся в лекционных и учебных аудиториях предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. Обучение лиц с нарушениями зрения предполагает использование брайлевского дисплея и брайлеровского принтера, электронных луп, программ невизуального доступа к

информации, программ - синтезаторов речи и других технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата в лекционных и учебных аудиториях предусмотрены передвижные, регулируемые эргономические парты с источником питания для индивидуальных технических средств, специальные клавиатуры (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш, сенсорные, использование голосовой команды); специальные мыши (джойстики, роллеры); выносные кнопки;увеличенные в размерах ручки и специальные накладки к ним, позволяющие удерживать ручку и манипулировать ею с минимальными усилиями; утяжеленные (с дополнительным грузом) ручки, снижающие проявления тремора при письме; устройства обмена графической информацией, специальное программное обеспечение, позволяющее использовать сокращения, дописывать слова и фразы, исходя из начальных букв и грамматической формы предыдущих слов.

Перечень необходимого оборудования:

- персональные компьютеры с доступом в Интернет;
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы имеются в библиотечной системе IPRbooks (крупный шрифт и аудиофайлы);
- многофункциональный интерактивный дисплей Flipbox 3.0.65", UHD;
- видеоувеличитель Optelec Compact Mini World;
- дисплей Брайля ALVA USB BC 640.