

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



Попова Я.П.

«28» _____ мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

*Б1.В.ДВ.03.01 «Дистанционные методы исследования природной среды и
ресурсов»*

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

05.04.06 Экология и природопользование
(код и наименование направления подготовки)

Профиль «Геоэкология»

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и
инвалидов

Южно-Сахалинск, 2026

Рабочая программа дисциплины «Дистанционные методы исследования природной среды и ресурсов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование».

Программу составила:

Денисова Янина Вячеславовна, к.б.н., доцент кафедры геологии и нефтегазового дела ТНИ СахГУ



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геологии и нефтегазового дела протокол № 9 «28» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой:



Денисова Я.В.

1 Цель и задачи дисциплины

формирование у обучающихся знаний, умений и навыков по основным современным системам, методам и технологиям дистанционных методов исследования окружающей среды и спектров, решаемых геоэкологических задач.

Задачи дисциплины:

- 1) овладение общетеоретическими знаниями о современных методах дистанционных исследований природной среды и ресурсов;
- 2) умение применять современные методы дистанционного зондирования для решения широкого спектра геоэкологических задач;
- 3) освоение общих принципов обработки данных ДМИ, возможности получения результатов ДМИ, доступа к информации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Дистанционные методы исследования природной среды и ресурсов» относится к дисциплине по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули) учебного плана» и дает будущим магистрам в области экологии и природопользования научное и прикладное представление о принципах, особенностях исследования природной среды и ресурсов на основе современных методов исследования.

Пререквизиты дисциплины: экология, природопользование, Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании, Современные проблемы экологии и природопользования, Геоинформационное картографирование в природопользовании.

Постреквизиты дисциплины: научно-исследовательская работа, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, выпускная квалификационная работа.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК - 2	Способен использовать знания в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды при решении научно-исследовательских задач	ПК-2.1 Знать основные закономерности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды. ПК-2.2 Уметь использовать знания в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды при решении научно-исследовательских задач. ПК-2.3 Владеть знаниями и решать научно-исследовательские задачи в области экологии, природопользования и охраны окружающей.
ПК-5	Способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической	ПК-5.1 Знать: основные направления природоохранных мероприятий; принципы оценки воздействия на окружающую среду

	безопасности на предприятии	основные принципы применения дистанционных методов исследования природной среды для разработки типовых природоохранных мероприятий ПК-5.2 Уметь:разрабатывать типовые природоохранные мероприятия, а также проводить оценку воздействия планируемых мероприятий на основе данных дистанционного исследования ПК-5.3 Владеть: - навыками разработки природоохранных мероприятий и оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду на основе данных дистанционного исследования
--	-----------------------------	--

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа:	36	36
Лекции (Лек)	6	6
Практические занятия (ПР)	24	24
Лабораторные работы (Лаб)	-	-
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО):	5	5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	экзамен	экзамен
Конт ПА	1	1
Контроль	26	26
Самостоятельная работа:	82	82
- выполнение итогового семестрового задания (ИСЗ)	20	20
- написание реферата (Р);	20	20
- самостоятельное изучение разделов (Исторические сведения об использовании ДМИ. Развитие ДМИ и ДЗЗ в Море и России; Общие сведения об ЭМИ)	20	20
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	10	10
- подготовка к лабораторным занятиям;	6	6
- подготовка к промежуточной аттестации	6	6

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам

ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы		Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная				
		семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельна я работа	
1	1. Введение.	3	1	4		20	Блиц-опрос, дискуссия, тест, лабораторное занятие
2	2. Физические основы ДМИ. Электромагнитное излучение (ЭМИ) как основа ДМИ	3	2	4		10	Блиц-опрос, дискуссия, тест, лабораторное занятие
3	3. Основные характеристики природных сред и материалов для ДМИ	3	1	4		10	Блиц-опрос, дискуссия, тест, лабораторное занятие
4	4. Техника и методика дистанционных исследований, характер решаемых задач. Основные группы ДМИ (космические, аэро-, наземные), уровень их развития и возможности прогресса, решаемые задачи, доступность потребителю	3	1	8		10	Блиц-опрос, дискуссия, тест, лабораторное занятие
5	5 Комплексирование ДМИ	3	1	4		20	Блиц-опрос, дискуссия, тест, лабораторное занятие
	Экзамен	3				12	Экзамен по билетам
	итого:		6	24		82	

4.3 Содержание разделов дисциплины «Дистанционные методы исследования природной среды»

Раздел 1. Введение

Определение и содержание понятий «дистанционные методы исследований» (ДМИ) и «дистанционное зондирование земли» (ДЗЗ). Взаимосвязь с основными дисциплинами учебного плана. Актуальность применения ДМИ. Основные группы методов. Исторические сведения об использовании ДМИ. Развитие ДМИ и ДЗЗ в Мире и России. Научная и учебная литература, периодические и информационно-справочные издания.

Раздел 2. Физические основы ДМИ. Электромагнитное излучение (ЭМИ) как основа ДМИ.

2.1. Общие сведения об ЭМИ

Определение и основные характеристики (параметры) ЭМИ. Шкала длин волн, основные диапазоны (излучения): космическое, гамма, рентгеновское, оптическое (ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное или тепловое), радиодиапазон (СВЧ, ВЧ, УКВ, КВ, средневолновое, длинноволновое), сверхнизкочастотное (пульсации звезд, катаклизмы типа землетрясений, извержений вулканов и т. п.). Спектральная (длина волны, энергия кванта, интенсивность...), временная и поляризационная характеристики ЭМИ. Особенности лазерного излучения. Основные диапазоны, используемые в ДМИ. Основные ДМИ по типу измеряемой энергии и их характеристика (пассивные, активные).

Солнце как основной источник ЭМИ в природе. Характеристика спектра солнечной радиации.

2.2. Взаимодействие ЭМИ с атмосферой

Основные физические и химические параметры атмосферы, влияющие на ЭМИ. Взаимодействие ЭМИ с озоном. Зоны прозрачности атмосферы для теплового излучения. Взаимодействие атмосферы с ЭМИ микроволнового диапазона. Причины избирательного поглощения и рассеяния. ЭМИ в атмосфере (рассеяние Рэлея, Ми). Влияние положения участка земной поверхности по отношению к Солнцу на характеристику ЭМИ и особенности применения ДМИ для решения различных задач.

2.3. Взаимодействие ЭМИ с различными веществами и средами на поверхности Земли

Характеристика главных процессов взаимодействия ЭМИ с веществами на поверхности Земли (отражение, рассеивание, абсорбция, трансмиссия, эмиссия) и их важнейшие константы (альбедо, коэффициент поглощения, экстинкция, чистое пропускание, эмиссия). Основные факторы взаимодействия, влияющие на эффективность применения ДМИ при решении геоэкологических задач.

Раздел 3. Основные характеристики природных сред и материалов для ДМИ

3.1. Характеристики горных пород

Отражательная и поглощательная способности горных пород, их зависимость от минералогических и геохимических характеристик, генетической породы. Диагностика горных пород при ДМИ. Влияние вторичных процессов (гидротермальные изменения, выветривание) на первичные характеристики пород. Части спектра ЭМИ, в которых горные породы обладают высокими контрастными характеристиками.

Вторичное тепловое излучение (эмиссия) горных пород. Взаимосвязь вещественного состава, генетических особенностей горных пород с их физическими свойствами и эмиссией. Условия благоприятные для проведения инфракрасных съёмок.

Использование спектральных характеристик горных пород при ДМИ в целях геокартирования, решения геоэкологических задач, прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых.

3.2. Характеристика почв

Отражательная и поглотительная способности почв, их отличие от горных пород. Причины отличия. Различие основных типов почв по их спектральной яркости. Связь спектральной характеристики почв с их основными параметрами (минеральный и химический состав, содержание органики, влажность, структура и др.). Спектральные каналы для изучения основных характеристик почв.

Тепловое излучение почв. Основные свойства почв, определяющие её температурные характеристики.

Использование характеристик почв при ДМИ для их картирования и решения геоэкологических задач.

3.3. Характеристика растительности

Отражательная и пропускная способность. Спектральные характеристики отраженного и прошедшего излучения при его взаимодействии с различными растительными сообществами, с большой и здоровой листвой. Влияние внешних факторов на характеристики растений (климат, тип почв, характер питательных и загрязняющих веществ и др.).

Характеристика теплового (температурного) излучения растений и его связь с внутренними и внешними факторами.

Смещение спектральных характеристик растительных сообществ как чуткий индикатор изменения различных факторов окружающей среды.

3.4. Характеристика вод озёр, рек, морей

Процессы рассеяния и поглощения света, происходящие в толще воды. Зависимость спектральных характеристик воды от различных факторов (мутность, взвеси, планктон, солёность, температура и т. д.) и их проявленность в различных частях спектра ЭМИ. Актуальность исследования и мониторинга акваторий дистанционными методами.

Раздел 4. Техника и методика дистанционных исследований, характер решаемых задач. Основные группы ДМИ (космические, аэро-, наземные), уровень их развития и возможности прогресса, решаемые задачи, доступность потребителю.

4.1. Системы и приборы ДЗ из космоса

Основные типы космических носителей, их характеристика и возможности решения задач ДЗЗ. Главные типы космических орбит (по форме, по наклонению, по отношению к Солнцу или Земле, по высоте) и их использование для ДЗЗ.

Методы измерений и наблюдений из космоса (фотографические, телевизионные, сканерные, радиолокационные и др.), решаемые задачи, преимущества и недостатки.

Отечественные и зарубежные современные космические системы и программы ДЗЗ, сравнительный анализ, решаемые задачи.

Доступ к информации ДЗ из космоса потребителей за рубежом, в России. Центры, лаборатории, пункты, станции приёма, хранения и тематической интерпретации данных. Возможность доступа к архивным данным, оперативность исполнения текущих заказов, стоимость основных услуг.

Персональные станции приёма (ППС) информации ДЗЗ, основные характеристики, возможности. Требования к ППС.

Использование данных ДЗЗ из космоса при геоэкологических исследованиях и мониторинге окружающей среды.

4.2. Аэрометоды дистанционных исследований

История развития аэрометодов. Преимущества и недостатки. Характеристика различных методов (фотосъёмка, съёмка в ИК-диапазоне, радиолокация, магнитометрия, гравиметрия, гамма-спектрометрическая и радиометрическая съёмки, аэрозольные и газовые съёмки и др.). Основные решаемые задачи, методика, масштабы работ.

4.3. Наземные системы дистанционных исследований

Основные виды наземных ДМИ и их характеристика (фотографические, геофизические, телевизионные, лидарные и др.). Решаемые задачи, методика, преимущества и недостатки. Нетрадиционные методы ДИ.

Раздел 5. Комплексирование ДМИ

Рациональное комплексирование ДМИ на различных стадиях геоэкологических и геологических работ, при организации различных видов экологического мониторинга.

Возможности и высокие перспективы использования ГИС-технологий при ДМИ. Примеры.

4.4 Темы и планы практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах
			ОФО
1	Введение.	<i>Занятие в форме дискуссии:</i> Вопросы для обсуждения: 1. Определение и содержание понятий «дистанционные методы исследований» (ДМИ) и «дистанционное зондирование земли» (ДЗЗ). Взаимосвязь с основными дисциплинами учебного плана. 2. Основные группы методов. 3. Исторические сведения об использовании ДМИ. Развитие ДМИ и ДЗЗ в Море и России. 4. Тестирование	4
2	Физические основы ДМИ. Электромагнитное излучение (ЭМИ) как основа ДМИ	<i>Работа в группах в форме дискуссии и работа на компьютерах:</i> 1. Общие сведения об ЭМИ. 2. Взаимодействие ЭМИ с атмосферой. 3. Взаимодействие ЭМИ с различными веществами и средами на поверхности Земли.	2
3	Основные характеристики природных сред и материалов для ДМИ	<i>Работа в группах с публичной презентацией результатов:</i> 1. Характеристики горных пород. 2. Характеристика почв. 3. Характеристика растительности. 4. Характеристика вод озёр, рек, морей. 5. Тестирование	4
		<i>Контрольная работа</i>	2
4	Техника методика дистанционных исследований, характер решаемых задач. Основные группы ДМИ (космические, аэро-, наземные), уровень их развития и	<i>Работа в группах с публичной презентацией результатов:</i> Системы и приборы ДЗ из космоса	2
		<i>Работа в группах по обсуждению конкретных проблемных ситуаций</i> «Использование данных ДЗЗ из космоса при геоэкологических исследованиях и мониторинге окружающей среды»	2
		<i>Работа в группах в форме дискуссии и работа на компьютерах:</i> Аэрометоды дистанционных исследований	2

	возможности прогресса, решаемые задачи, доступность потребителю	(История развития аэрометодов. Преимущества и недостатки. Характеристика различных методов (фотосъемка, съемка в ИК-диапазоне, радиолокация, магнитометрия, гравиметрия, гамма-спектрометрическая и радиометрическая съемки, аэрозольные и газовые съемки и др.). Основные решаемые задачи, методика, масштабы работ.)	
		<i>Работа в группах в форме дискуссии и работа на компьютерах:</i> Наземные системы дистанционных исследований (Основные виды наземных ДМИ и их характеристика (фотографические, геофизические, телевизионные, лидарные и др.). Решаемые задачи, методика, преимущества и недостатки. Нетрадиционные методы ДИ.)	2
		<i>Контрольная работа</i>	2
5	Комплексирование ДМИ.	<i>Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций):</i> 1. Рациональное комплексирование ДМИ на различных стадиях геоэкологических и геологических работ, при организации различных видов экологического мониторинга. 2. Возможности и высокие перспективы использования ГИС-технологий при ДМИ. Примеры	2
	ИТОГО		24

5 Темы дисциплины для самостоятельного изучения

Самостоятельное изучение материала проводится по следующим темам:

- Исторические сведения об использовании ДМИ.
- Развитие ДМИ и ДЗЗ в Море и России;
- Общие сведения об ЭМИ.

Вопросы для самоконтроля:

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. Расскажите о структуре космической системы дистанционного зондирования Земли.
16. Геостационарные орбиты и искусственные спутники Земли.
17. Дайте характеристику американской системе Landsat.
18. Какие существуют каналы Landsat? Дайте им характеристику.
19. Назовите современные искусственные спутники Земли.
20. Расскажите схему процесса дешифрирования.
21. Какова степень дешифрируемости различных компонентов природы на крупномасштабных аэрофотоснимках?
22. Каково значение использования аэрофотоснимков в ландшафтном картографировании?
23. В чем состоит суть дешифрирования аэрофотоснимков?
24. Назовите группы дешифровочных признаков и используя аэрофотоизображения приведите примеры.
25. Что является объектами ландшафтного картографирования?
26. Изобразительные свойства аэрокосмических снимков.
27. Разрешающая способность оптической системы.
28. Дайте характеристику многоспектральным и гиперспектральным изображениям.
29. Назовите принципы работы многоспектральных и гиперспектральных датчиков
30. Перечислите спутники, оснащенные многоспектральными
31. и гиперспектральными датчиками.
32. Технология многоспутникового мониторинга ScanNet.

Тематика рефератов

1. Спектрометрическое сканирование атмосферы и поверхности Земли.
2. Космические снимки, их свойства и области применения.
3. Современное состояние рынка данных ДЗЗ.
4. Параметры орбит спутников, типы и виды съёмочной аппаратуры.
5. Основные принципы формирования изображений современных съёмочных систем.
6. Геометрические и радиометрические свойства снимков, географическая привязка.
7. Предварительная и тематическая обработка снимков, уровни обработки.
8. Методы коррекции геометрических и радиометрических искажений снимков.
9. Форматы хранения данных ДЗЗ, особенности общих графических, ГИС и ДЗЗ форматов.

10. Географическая и картографическая привязка данных ДЗЗ.
11. Архивирование и каталогизация данных дистанционного зондирования.
12. Гидро-климатические условия на космических снимках.
13. Использование искусственных спутников Земли в метеорологических наблюдениях.
14. Комплексное исследование природных ресурсов на основе данных дистанционного зондирования Земли.
15. Аэрокосмические средства для исследования концентрации озона в атмосфере.

6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Введение.	Лекция	Вводная лекция-информация с использованием презентации
		Практическое занятие	<i>Занятие в форме дискуссии</i>
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Физические основы ДМИ. Электромагнитное излучение (ЭМИ) как основа ДМИ.	Лекция	Проблемная лекция
		Практическое занятие	<i>Работа в группах в форме дискуссии и работа на компьютерах</i>
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных
3.	Основные характеристики природных сред и материалов для ДМИ.	Лекция	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Практическое занятие	<i>Работа в группах с публичной презентацией результатов Контрольная работа</i>
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4.	Техника и методика дистанционных исследований, характер решаемых задач. Основные группы ДМИ (космические, аэро-, наземные), уровень их развития и возможности прогресса, решаемые задачи, доступность потребителю.	Лекция	Проблемная лекция
		Практическое занятие	<i>Работа в группах с публичной презентацией результатов Работа в группах по обсуждению конкретных проблемных ситуаций «Использование данных ДЗЗ из космоса при геоэкологических исследованиях и мониторинге окружающей среды» Работа в группах в форме дискуссии и работа на компьютерах Контрольная работа</i>
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных
5.	Комплексирование ДМИ.	Лекция	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения

		Практическое занятие	<i>Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций)</i>
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся

Вопросы к экзамену

1. Физические основы дистанционного зондирования Земли.
2. Дистанционные методы измерений атмосферных параметров. Классификация дистанционных методов по различным признакам. Блок-схема дистанционных измерений.
3. Преимущества и недостатки дистанционных методов измерений. История развития дистанционных методов измерений.
4. Определение характеристик газового состава атмосферы. Полосы поглощения атмосферных газов в различных областях спектра.
5. Особенности дистанционных методов измерений характеристик газового состава в УФ, видимой и ИК областях спектра. Анализ точности метода. Учет характеристик аппаратуры при дистанционном зондировании атмосферы.
6. Определение характеристик газового состава атмосферы по измерениям прозрачности атмосферы в ИК области. Модель реального эксперимента. Методы анализа данных. Факторы, определяющие точность дистанционного метода.
7. Спутниковые методы прозрачности. Преимущества и недостатки спутникового метода.
8. Спектр поглощения атмосферы в ИК и микроволновой областях спектра. Анализ преимуществ различных диапазонов спектра.
9. Определение температуры подстилающих поверхностей. Излучательные способности различных подстилающих поверхностей в окнах прозрачности атмосферы
10. Определение высоты верхней границы облаков.
11. Микроволновое температурное зондирование. Влияние облаков и осадков. Современные приборы для температурного зондирования атмосферы.
12. Дистанционный метод определения характеристик газового состава атмосферы. Формулировка задачи для ИК и микроволновой областей спектра.
13. Современные спутниковые приборы для определения характеристик газового состава атмосферы.
14. Физические принципы радиолокации. Оптические характеристики атмосферы и облаков в радиодиапазоне.
15. Радиолокационные методы зондирования подстилающих поверхностей.
16. Физические принципы дистанционных акустических методов. Особенности распространения акустических волн в атмосфере.
17. Глобальная система мониторинга параметров окружающей среды. Основные задачи мониторинга параметров окружающей среды. Роль различных систем наблюдений в мониторинге. Спутниковая подсистема глобальных наблюдений.
18. Устройства для преобразования сигналов электромагнитного излучения.
19. Спектральная чувствительность глаза. Спектральная чувствительность фотопленок.
20. Спектральные приборы.
21. Аэрофотоаппараты.

22. Космические фотоаппараты.
23. Дистанционно пилотируемые летательные аппараты.
24. Типы авиационных и космических носителей съемочной аппаратуры
25. Аэрофотосъемка и аэрофотоматериалы.
26. Аэрофотосъемка и ее виды? Какие требования предъявляются к ее выполнению?
27. Продольное и поперечное перекрытие аэрофотоснимков
28. Классификация масштабов аэроснимков. Расчет масштаба аэроснимка.
29. Структура космической системы дистанционного зондирования Земли.
30. Орбиты движения искусственных спутников Земли.
31. Основные космодромы. Пусковые услуги с помощью ракет-носителей.
32. Американская система Landsat.
33. Искусственные спутники Земли.
34. Дешифрирование аэрофоснимков.
35. Прямые и косвенные дешифровочные признаки.
36. Изобразительные свойства аэрофотоизображений. Разрешающая способность оптической системы.
37. Дешифрирование объектов, антропогенного происхождения.
38. Дешифрирование элементов рельефа.
39. Дешифрирование растительности.
40. Дешифрирование грунтов.
41. Дешифрирование гидрографии.
42. Геологическое дешифрирование.
43. Метеорологическое дешифрирование.
44. Применение методов дистанционного зондирования для изучения природных ресурсов.
45. Космосъемка для гармонизации работы рыбохозяйственной и нефтегазовой отраслей.
46. Космическая съемка для изучения функционирования и обеспечения безопасности природно-техногенной среды (ПТС).
47. Формирование служб космического мониторинга.

Примеры тестовых заданий

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 аэрофотосъемке 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 использованием аэрокосмических снимков
- b) Регистрация результатов космосъемки в графической, цифровой и текстовой формах
- 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. Для холодного фронта характерна:

- a) Четкая структура в виде яркой полосы, формирующейся из слоисто-дождевой облачности.
- b) Облачная зона размывается и образована из однородной слоисто-дождевой облачности
- c) Плотная облачная полоса, имеющая вид спирали

13. Аэрофотосъемка – это.....

14. Орбиты Земли, имеющие разные высоты в точках апогея и перигея:

- a) Полярная орбита
- b) Геостационарная орбита
- c) Эллиптическая

15. Сверхвысокое разрешение снимка составляет:

- a) менее 30 м
- b) 5 - 30 м

- с) 1 - 5 м
- д) менее 1 м

16. Видимый диапазон длин волн:

- а) от 0,27-0,4 мкм
- б) от 0,4-0,78 мкм
- с) от 0,7-0,9 мкм

17. Большое «окно прозрачности» приходится на:

- а) тепловой ИК диапазон
- б) УФ диапазон
- с) видимый диапазон

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- <i>опрос</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>50 баллов</i>
- <i>участие в дискуссии на семинаре</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
- <i>подготовка презентации</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
- <i>самостоятельная работа</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
Промежуточная аттестация (Тестирование)	<i>10 баллов</i>	<i>20 баллов</i>	<i>20 баллов</i>
Итого за семестр <i>Зачёт</i>	<i>100 баллов</i>		

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

1) Короткова, Е. М. Применение данных дистанционного зондирования Земли для оценки окружающей среды : учебно-методическое пособие / Е. М. Короткова. — Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2023. — 92 с. — ISBN 978-5-6049514-1-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139139.html>

2) Зольников, И. Д. Введение в геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебно-методическое пособие / И. Д. Зольников, Н. В. Глушкова. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2023. — 88 с. — ISBN 978-5-4437-1498-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134567.html>

3) Наземные и дистанционные методы оценки состояния экосистем особо охраняемых природных территорий / Д. Г. Груммо, А. В. Судник, В. М. Байчоров [и др.] ; под редакцией Д. Г. Груммо, А. В. Судника. — Минск : Белорусская наука, 2023. — 352 с. — ISBN 978-985-08-2985-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132022.html>

4) Калашников, К. И. Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия : учебное пособие для СПО / К. И. Калашников, Г. Ф. Кыркунова. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 174 с. — ISBN 978-5-4488-1654-3, 978-5-

4497-2236-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131647.html>

5) Новые технологии дистанционного зондирования Земли из космоса [Электронный ресурс]/ В.В. Груздов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Техносфера, 2019.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93363.html>.— ЭБС «IPRbooks».

6) Дистанционные методы поисков месторождений нефти и газа на морских акваториях / Ю. В. Денисов, Г. Г. Райкунов, Д. М. Трофимов, М. К. Шуваева ; под редакцией Г. Г. Райкунов. — Москва : Инфра-Инженерия, 2017. — 68 с. — ISBN 978-5-9729-0159-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68986.html>.

7) Мониторинг среды обитания. Использование дистанционных информационных ресурсов и виртуальных лабораторий : лабораторный практикум / Т. В. Ашихмина, Н. В. Ильина, Т. В. Овчинникова [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 51 с. — ISBN 978-5-7731-0928-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111500.html>.

8.2 Дополнительная литература

1) Дистанционные методы поисков месторождений нефти и газа на морских акваториях [Электронный ресурс]/ Ю.В. Денисов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Инфра-Инженерия, 2017.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68986.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2) Трофимов Д.М. Дистанционные методы в нефтегазовой геологии [Электронный ресурс]: монография/ Трофимов Д.М.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Инфра-Инженерия, 2018.— 388 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78256.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3) Хадыева В.С., Губин В.Н., Шалькевич Ф.Е., Богдасаров М.А. МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ГЕОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ. - Минск, 2015. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42505703>

4) Усиков В.И. ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В ГЕОЭКОЛОГИИ // Современные проблемы регионального развития материалы IV Международной конференции. 2012. С. 97-99.. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28305007>

5) Барталев С.А., Егоров В.А., Жарко В.О., Лупян Е.А., Плотников Д.Е., Хвостиков С.А., Шабанов Н.В. СПУТНИКОВОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА РОССИИ. - Москва, 2016. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29157437>

6) Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ. Учебное пособие для вузов / Москва, 2005. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25759630>

7) Богун, В. В. Аналитическая геометрия на плоскости: дистанционные динамические расчетные проекты : учебное пособие / В. В. Богун. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4497-0406-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92634.html> (дата обращения: 07.06.2022).

8.3 Программное обеспечение

1. Windows 10 Pro;
2. WinRAR;

3. Microsoft Office Professional Plus 2013;
4. Microsoft Office Professional Plus 2016;
5. Microsoft Visio Professional 2016;
6. Visual Studio Professional 2015;
7. Adobe Acrobat Pro DC;
8. ABBYY FineReader 12;
9. ABBYY PDF Transformer+;
10. ABBYY FlexiCapture 11;
11. Программное обеспечение «interTESS»;
12. Справочно-правовая система «Консультант Плюс», версия «эксперт»;
13. ПО Kaspersky Endpoint Security;
14. «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия);
15. «Антиплагиат - интернет».

8.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Интернет – ресурс: Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>);
2. Интернет – ресурс: <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS»;
3. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА. Интернет – ресурс: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=28180
4. Геоматика. Интернет – ресурс: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=51136
5. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА Интернет – ресурс: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7842

9. 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 слепых и слабовидящих:

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, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- 1) Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «СахГУ»;
- 2) Мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;
- 3) Технологическое и компьютерное виртуальное оборудование;
- 4) Пакет прикладных обучающих программ;

При подготовке к практическим занятиям и самостоятельной работе можно

использовать компьютерные классы со стандартным программным обеспечением.

Лекционные занятия должны проходить в мультимедийной аудитории, оснащенной компьютером и проектором. Лекции желательно сопровождать презентацией, содержащей теоретический иллюстративный материал.

Презентация должна быть построена по следующему принципу: тема, цель, задачи лекции, краткое содержание предыдущей лекции, теоретический материал, итоги лекционного занятия, обозначены вопросы и задания для самостоятельного изучения, тема следующей лекции.