

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



Пищальник В.М.

"28" июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

2.1.3.1 Аэрокосмические исследования Земли

Уровень высшего образования

Аспирантура

Группа научных специальностей

1.6. Науки о Земле и окружающей среде

(шифр и наименование группы научных специальностей)

Научная специальность

1.6.19. Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия

(шифр и наименование научной специальности образовательной программы)

Форма обучения

очная


РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2024

Рабочая программа дисциплины 2.1.3.1 «Аэрокосмические исследования Земли» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», направленность «Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия»


Программу составил:

Денисова Я.В., к.б.н., заведующий кафедры
геологии и нефтегазового дела, доцент ВАК



Рабочая программа дисциплины 2.1.3.1 «Аэрокосмические исследования Земли» утверждена на заседании кафедры геологии и нефтегазового дела, протокол № 9 от «24» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой геологии и
нефтегазового дела Денисова Я.В.



1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – получение аспирантами представления о сущности аэрокосмических методов и приобретение практических навыков дешифрирования материалов дистанционного зондирования для решения практических задач.

Задачи дисциплины:

1. Изучение базовых принципов и методов организации аэрокосмического мониторинга для решения задач в области наук о Земле;
2. Овладение технологиями обработки и анализа данных дистанционного зондирования Земли;
3. Формирование умений и навыков компьютерной обработки информации с использованием геоинформационных систем и средств автоматизации для подготовки научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина 2.1.3.1 Аэрокосмические исследования Земли относится к блоку «Образовательный компонент», «Дисциплины (модули)».

Из предшествующих дисциплин профессионального цикла, дисциплина «Аэрокосмические исследования Земли» имеет содержательно-методологические и логические связи со следующими дисциплинами: методология и методы научного исследования.

Знания, умения и практические навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин: фотограмметрия, современные технологии проведения аэрокосмического мониторинга Земли, а также для сбора материала и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации).

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов		Итого
	1 курс, 2 семестр	2 курс, 3 семестр	
Общая трудоемкость	72	72	144
Контактная работа:	24	24	48
Лекции	12	12	24
Лабораторные работы	12	12	24
Самостоятельная работа: - подготовка докладов, рефератов - подготовка мультимедийных презентаций - поиск и обработка статистической информации - написание конспекта	39	39	78
Контроль знаний	9	9	18
Итоговая форма контроля	Зачёт	Зачёт	144/4

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины
Очная форма обучения (1 курс, 2 семестр).

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Контактная				
		Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1.	Введение в курс. Основные понятия и категории.	2	4	2	10	Дискуссия, обсуждение презентаций
2.	Физические основы аэрокосмических методов.	2	4	4	13	Блиц-опрос, тестирование
3.	Аэрокосмические снимки.	2	4	6	16	Дискуссия, обсуждение докладов
	Зачёт					Устная форма
	ИТОГО:	72	12	12	39	9

Очная форма обучения (2 курс, 3 семестр)

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Контактная				
		Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1.	Геометрические свойства снимков.	3	4	2	8	Дискуссия, обсуждение презентаций
2.	Измерения на снимках.	3	4	6	18	Блиц-опрос, тестирование
3.	Изобразительные и информационные свойства снимков.	3	4	4	13	Дискуссия, обсуждение докладов
	Зачёт					Устная форма
	ИТОГО:	72	12	12	39	9

4.3 Содержание разделов дисциплины «Аэрокосмические исследования Земли»

Раздел 1. Введение в курс. Основные понятия и категории.

Аэрокосмические методы, их сущность и разновидность. Роль и значение аэрокосмических методов в экологических исследованиях.

Географические информационные системы для обработки данных дистанционного зондирования Земли.

Раздел 2. Физические основы аэрокосмических методов.

Оптические характеристики природных объектов. Метеорологические условия. Выбор времени и аппаратуры съемки. Обзор и специфика материалов аэро- и космической съемки.

Раздел 3. Аэрокосмические снимки.

Средства аэрокосмического мониторинга. Классификация аэрокосмических съемок по технологии получения, масштабу, обзорности, разрешающей способности, детальности, уровням генерализации.

Дистанционная экологическая информационная система.

Привязка и описания-аннотация космического снимка.

Раздел 4. Геометрические свойства снимков.

Масштаб снимков. Искажение снимка из-за наклона оптической оси, рельефа местности, кривизны поверхности Земли. Количественная оценка искажений. Трансформирование снимков. Стереоскопическое наблюдение снимков. Стереоскопические наблюдения по аэроснимкам.

Раздел 5. Измерения на снимках.

Стереоизмерительные приборы. Определение высот отдельных объектов. Измерение длин линий и площадей на снимках. Оценка погрешностей измерения длины и площади из-за наклона снимков, рельефа, кривизны поверхности Земли, неточного определения масштаба.

Нахождение начальных направлений аэроснимков и разности продольных параллаксов. Определение масштаба аэроснимка и фокусного расстояния аэрофотоаппарата. Определение по аэроснимкам высоты и базиса фотографирования

Раздел 6. Изобразительные и информационные свойства снимков.

Структура аэрокосмического изображения, ее связь с эколого-географическими особенностями местности и разрешением снимков. Метрическое и содержательное, обобщение изображения на снимках.

Основные свойства информационного поля снимков: наглядность, выразительность, насыщенность и т.п. Дешифрируемость снимков, ее оценка и связь с масштабом снимков. Географическая и экологическая информативность снимков; сущность информационной оценки результатов дешифрирования.

4.4 Темы и планы практических/лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Объем в часах
			ОФО
1.	Введение в курс. Основные	<i>Занятие в форме семинара</i> Вопросы для обсуждения:	2

	понятия и категории.	1. Применение аэрокосмических методов в науках о Земле. 2. Географические информационные системы для обработки данных дистанционного зондирования Земли.	
2.	Физические основы аэрокосмических методов.	<i>Индивидуальная работа с публичной презентацией результатов:</i> 1. Оптические характеристики природных объектов. 2. Выбор времени и аппаратуры съемки. 3. Обзор и специфика материалов аэро- и космической съемки.	4
3.	Аэрокосмические снимки.	<i>Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций)</i> 1. Средства аэрокосмического мониторинга. 2. Классификация аэрокосмических съемок по технологии получения, масштабу, обзорности, разрешающей способности, детальности, уровням генерализации. 3. Дистанционная экологическая информационная система.	6
4.	Геометрические свойства снимков.	<i>Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций)</i> 1. Масштаб снимков. Количественная оценка искажений. 2. Трансформирование снимков. 3. Стереоскопические наблюдения по аэроснимкам.	2
5.	Измерения на снимках.	<i>Индивидуальная работа с публичной презентацией результатов:</i> 1. Стереοизмерительные приборы. 2. Определение высот отдельных объектов. 3. Измерение длин линий и площадей на снимках. 4. Оценка погрешностей изменения длины и площади из-за наклона снимков, рельефа, кривизны поверхности Земли, неточного определения масштаба.	6
6.	Изобразительные и информационные свойства снимков.	<i>Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций)</i> 1. Метрическое и содержательное, обобщение изображения на снимках. 2. Дешифрируемость снимков, ее оценка и связь с масштабом снимков. 3. Географическая и экологическая информативность снимков; сущность информационной оценки результатов дешифрирования.	4
	ИТОГО		24

5. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Введение в курс. Основные понятия и категории.	Лекция	Вводная лекция-информация с использованием презентации
		Лабораторное занятие	Занятие в форме семинара
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Физические основы аэрокосмических методов.	Лекция	Проблемная лекция
		Лабораторное занятие	Индивидуальная работа с публичной презентацией результатов
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных
3.	Аэрокосмические снимки.	Лекция	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Лабораторное занятие	Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций)
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ данных дистанционного зондирования Земли
4.	Геометрические свойства снимков.	Лекция	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Лабораторное занятие	Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций)
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ данных дистанционного зондирования Земли
5.	Измерения на снимках.	Лекция	Проблемная лекция
		Лабораторное занятие	Индивидуальная работа с публичной презентацией результатов
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ данных дистанционного зондирования Земли
6.	Изобразительные и информационные свойства снимков.	Лекция	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Лабораторное занятие	Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций)
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

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

6.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля

1. Аэрофотосъемка. Виды съемок. Носители. Качество изображений.
2. Фотографические системы.

3. Сканерные системы дистанционного зондирования.
4. Телевизионная, инфракрасная и лазерная съемка.
5. Радиолокационные системы дистанционного зондирования.
6. Оптические характеристики природных образований.
7. Понятие о спектральных характеристиках земных покровов.
8. Спектральные характеристики почвенного покрова.
9. Спектральные характеристики растительного покрова.
10. Спектральные характеристики водной поверхности.
11. Спектральные характеристики горных пород.
12. Метрологические условия и оптимальные сроки проведения аэрокосмических съемок.

6.2. Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Аэрокосмические исследования Земли»

1. Аэрокосмические методы, их сущность и разновидность.
2. Роль и значение аэрокосмических методов в экологических исследованиях.
3. Географические информационные системы для обработки данных дистанционного зондирования Земли.
4. Физические основы аэрокосмических методов.
5. Оптические характеристики природных объектов. Выбор времени и аппаратуры съемки.
6. Обзор и специфика материалов аэро- и космической съемки.
7. Средства аэрокосмического мониторинга.
8. Классификация аэрокосмических съемок по технологии получения, масштабу, обзорности, разрешающей способности, детальности, уровням генерализации.
9. Дистанционная экологическая информационная система.
10. Привязка и описания-аннотация космического снимка.
11. Масштаб снимков. Искажение снимка из-за наклона оптической оси, рельефа местности, кривизны поверхности Земли. Количественная оценка искажений.
12. Трансформирование снимков. Стереоскопические наблюдения по аэроснимкам.
13. Стереοизмерительные приборы. Определение высот отдельных объектов. Измерение длин линий и площадей на снимках.
14. Нахождение начальных направлений аэроснимков и разности продольных параллаксов.
15. Определение масштаба аэроснимка и фокусного расстояния аэрофотоаппарата.
16. Определение по аэроснимкам высоты и базиса фотографирования.
17. Структура аэрокосмического изображения, ее связь с эколого-географическими особенностями местности и разрешением снимков.
18. Метрическое и содержательное, обобщение изображения на снимках.
19. Основные свойства информационного поля снимков: наглядность, выразительность, насыщенность и т.п.
20. Дешифрируемость снимков, ее оценка и связь с масштабом снимков.
21. Географическая и экологическая информативность снимков.
22. Сущность информационной оценки результатов дешифрирования.

7. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. 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	100 баллов		

В качестве критерия оценки знаний аспирантов на зачете выбрана следующая система:

«Зачтено» – выставляется при условии, если аспирант показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» – выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если аспирант показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

1. Калашников К.И. Дистанционное зондирование Земли из космоса: учебное пособие / Калашников К.И., Кыркунова Г.Ф.. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 184 с. — ISBN 978-5-4497-2226-3. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131640.html> — ЭБС «IPRbooks»;

2. Лимонов А.Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: учебник для вузов / Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А.. — Москва : Академический проект, 2020. — 296 с. — ISBN 978-5-8291-2979-8. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110099.html>

3. Новые технологии дистанционного зондирования Земли из космоса / В.В. Груздов [и др.]. — Москва : Техносфера, 2019. — 482 с. — ISBN 978-5-94836-502-2. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93363.html> — ЭБС «IPRbooks».

8.2 Дополнительная литература

1. Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: учебное пособие для вузов / Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н.. — Москва : Академический проект, 2020. — 349 с. — ISBN 978-5-8291-2999-6. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110100.html> — ЭБС «IPRbooks»;

2. Создание цифровых топографических планов по данным аэрофотосъемки: лабораторный практикум: учебно-методическое пособие / В.В. Мусихин [и др.]. — Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2017. — 109 с. — ISBN 978-5-398-01742-7. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110390.html> — ЭБС «IPRbooks»;

3. Лозовая С.Ю. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий: практикум. Учебное пособие / Лозовая С.Ю., Лозовой Н.М., Прохоров А.В.. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 168 с. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28415.html>. — ЭБС «IPRbooks».

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.VisualStudio 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. Интернет – ресурс: www.biblioclub.ru/ Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
4. Интернет – ресурс: <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система Университетская библиотека «Лань»;
5. Интернет – ресурс: <https://cntd.ru> Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации;
6. Интернет – ресурс: <http://www.mnr.gov.ru> Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии (Электронный ресурс);
7. Интернет – ресурс: <http://www.gosnadzor.ru> Официальный сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Электронный ресурс);
8. Интернет – ресурс: <http://www.agiweb.org> Международная библиографическая база данных, охватывающая мировую литературу по геологии и геонаукам;
9. Интернет – ресурс: www.webofknowledge.com – Международная реферативная база данных Web of Science Core Collection;
10. Интернет–ресурс: <http://www.scopus.com> – Международная библиографическая и реферативная база данных «Scopus»;
11. Интернет – ресурс: <http://www.iournalfactor.org> – Сайт Journal Factor;
12. Интернет – ресурс: <http://www.oalib.com> – Сайт Open Access Library (OALib).

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.

Протокол заседания кафедры

№ ОТ « » 202 г.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

В рабочей программе (модуле) дисциплины шифр «Название дисциплины»
по направлению подготовки (специальности) _____
на 202 /202 учебный год

1. Вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

...

1.9.

2. Вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

2.1.;
2.2.;
...
2.9.

3. Вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

3.1.;
3.2.;
...
3.9.

Составитель _____
(подпись, расшифровка подписи)

« » 202 г.

Зав. кафедрой _____
(подпись, расшифровка подписи)