

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)

2.1.3.2 Фотограмметрия

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 2.1.3.2 «*Фотограмметрия*» 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 2.1.3.2 «*Фотограмметрия*» 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 – формирование профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность аспиранта использовать методы и технологии фотограмметрической обработки аэрокосмических и наземных снимков для создания и обновления топографических и кадастровых карт и планов, других документов о местности, а также решения задач в различных областях науки и производства, а также подготовки научно-квалификационной работы в области наук о Земле.

Задачи дисциплины:

1. Изучение методов, технологий и средств получения аэрокосмической и наземной информации для решения задач в области наук о Земле;
2. Изучение теории и практических методов фотограмметрической обработки аэрокосмических и наземных изображений для создания и обновления топографических и кадастровых карт и планов, цифровых моделей местности;
3. Формирование умений и навыков выполнять фотограмметрическую обработку аэрокосмических и наземных изображений для подготовки научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина 2.1.3.2 Фотограмметрия относится к блоку «Образовательный компонент», «Дисциплины научной специальности».

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

Знания, умения и практические навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин: современные технологии проведения аэрокосмического мониторинга Земли, современные методы аэрокосмических исследований 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 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	Итого
	2 курс, 4 семестр	
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	36	36
Лекции	18	18
Лабораторные работы	18	18
Самостоятельная работа: - подготовка докладов, рефератов - подготовка мультимедийных презентаций - поиск и обработка статистической информации - написание конспекта	63	63
Контроль знаний	9	9
Итоговая форма контроля	Зачёт	108/3

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины Очная форма обучения (2 курс, 4 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.	Фотограмметрия и ее применение.	4	4	4	10	Дискуссия, обсуждение презентаций
2.	Теоретические основы фотограмметрии.	4	4	4	17	Блиц-опрос, тестирование
3.	Основы фотограмметрической обработки изображений.	4	6	4	19	Дискуссия, обсуждение докладов
4.	Аэрофототопографическа я съемка.	4	4	6	17	Дискуссия, обсуждение презентаций
	Зачёт					Устная форма
	ИТОГО:	108	18	18	63	9

4.3 Содержание разделов дисциплины «Фотограмметрия»

Раздел 1. Фотограмметрия и ее применение.

Понятие о фотограмметрии. Технология решения задач методами фотограмметрии. Основные разделы и методы фотограмметрии. Обзор развития фотограмметрии и характеристика ее современного состояния. Фотограмметрия как техническая дисциплина, ее связь с другими науками и дисциплинами.

Применение фотограмметрии в науках о Земле.

Раздел 2. Теоретические основы фотограмметрии.

Особенности изображения на снимках точек и прямых. Системы координат, используемые при обработке аэрокосмических и наземных кадровых снимков. Элементы ориентирования кадровых снимков. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования, методы их определения в процессе съемки и фотограмметрической обработки. Связь координат точек местности и снимка.

Формулы для частных случаев съемки. Связь между координатами точек наклонного и горизонтального аэроснимков. Масштаб аэрокосмических и наземных кадровых снимков. Смещение точек и искажение направлений на аэрокосмических снимках вследствие угла наклона и рельефа местности.

Раздел 3. Основы фотограмметрической обработки изображений.

Методы и средства наблюдений и измерений снимков и модели. Монокулярное, бинокулярное и стереоскопическое зрение. Стереоскопический эффект и его виды. Способы и приборы для монокулярных и стереоскопических наблюдений. Способы и приборы для измерений снимков и фотограмметрической модели.

Методы и приборы фотограмметрической обработки изображений. Методы и средства фотограмметрической обработки изображений. Общие сведения о методах фотограмметрической обработки изображений. Графический метод обработки изображений. Аналоговый метод, аналоговые стереофотограмметрические приборы. Аналитический метод, аналитические приборы. Цифровой метод, цифровые фотограмметрические станции, их характеристики и требования, предъявляемые к ним.

Раздел 4. Аэрофототопографическая съемка.

Технологические схемы создания и обновления топографических карт и планов по аэрокосмическим изображениям.

Планы и карты, их классификация. Требования, предъявляемые к топографическим картам и планам. Нормативные документы. Топографическая съемка и ее виды, методы и способы; используемые приборы и инструменты. Технологическая схема комбинированного метода аэрофототопографической съемки, краткое описание процессов. Технологическая схема стереотопографического метода аэрофототопографической съемки, краткое описание процессов.

Фотограмметрическое сгущение опорной сети. Изготовление фотопланов. Дешифрирование. Составление цифрового оригинала. Редакционные работы. Контрольные операции и основные допуски. Графическое представление цифровых топографических карт и планов.

4.4 Темы и планы практических/лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Объем в часах
			ОФО
1.	Фотограмметрия и ее применение.	<i>Занятие в форме семинара</i> Вопросы для обсуждения: 1. Применение фотограмметрии в науках о Земле. 2. Технология решения задач методами фотограмметрии. 3. Основные разделы и методы фотограмметрии.	4
2.	Теоретические основы фотограмметрии.	<i>Индивидуальная работа с публичной презентацией результатов:</i> 1. Системы координат, используемые при обработке аэрокосмических и наземных кадровых снимков. 2. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования, методы их определения	4

		в процессе фотограмметрической обработки. 3. Масштаб аэрокосмических и наземных кадровых снимков.	
3.	Основы фотограмметрической обработки изображений.	<i>Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций)</i> 1. Способы и приборы для измерений снимков и фотограмметрической модели. 2. Методы фотограмметрической обработки изображений (графический, аналоговый, аналитический, цифровой).	4
4.	Аэрофототопографическая съемка.	<i>Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций)</i> 1. Технологические схемы создания и обновления топографических карт по аэрокосмическим изображениям. 2. Технологическая схема комбинированного метода аэрофототопографической съемки. 3. Технологическая схема стереотопографического метода аэрофототопографической съемки. 4. Графическое представление цифровых топографических карт и планов.	6
ИТОГО			18

5. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Фотограмметрия и ее применение.	Лекция	Вводная лекция-информация с использованием презентации
		Лабораторное занятие	Занятие в форме семинара
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Теоретические основы фотограмметрии.	Лекция	Проблемная лекция
		Лабораторное занятие	Индивидуальная работа с публичной презентацией результатов
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных
3.	Основы фотограмметрической обработки изображений.	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.	Аэрофототопографическая съемка.	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

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

6.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля

1. Основные термины, понятия и определения фотограмметрии.
2. Обзор фотограмметрических методов.
3. Применение фотограмметрии в различных отраслях человеческой деятельности.
4. Проекция кадрового снимка и ее элементы.
5. Системы координат в фотограмметрии.
6. Элементы ориентирования снимков.
7. Связь между координатами точек местности и одиночного снимка.
8. Масштаб аэрокосмических и наземных снимков.
9. Геометрические погрешности снимков и их ослабление.
10. Свойства и элементы стереоскопических пар снимков.
11. Стереоскопическая модель. Система координат модели.
12. Координаты и параллаксы точек снимков.
13. Связь между координатами точек местности и их изображений на стереопаре снимков.
14. Суть различных методов стереоскопических наблюдений снимков и измерений модели.
15. Приборы стереоскопических наблюдений снимков и измерений снимков и модели.
16. Методы и средства фотограмметрической обработки изображений.

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

1. Понятие о фотограмметрии.
2. Технология решения задач методами фотограмметрии. Основные разделы и методы фотограмметрии.
3. Обзор развития фотограмметрии и характеристика ее современного состояния.
4. Применение фотограмметрии в науках о Земле.
5. Системы координат, используемые при обработке аэрокосмических и наземных кадровых снимков.
6. Связь координат точек местности и снимка.
7. Формулы для частных случаев съемки.
8. Связь между координатами точек наклонного и горизонтального аэроснимков.
9. Масштаб аэрокосмических и наземных кадровых снимков.
10. Методы и средства наблюдений и измерений снимков и модели.
11. Монокулярное, бинокулярное и стереоскопическое зрение.
12. Стереоскопический эффект и его виды.
13. Способы и приборы для монокулярных и стереоскопических наблюдений.
14. Способы и приборы для измерений снимков и фотограмметрической модели.
15. Методы и приборы фотограмметрической обработки изображений.

16. Методы и средства фотограмметрической обработки изображений.
17. Графический метод обработки изображений.
18. Аналоговый метод, аналоговые стереофотограмметрические приборы.
19. Аналитический метод, аналитические приборы.
20. Цифровой метод, цифровые фотограмметрические станции, их характеристики и требования, предъявляемые к ним.
21. Технологические схемы создания и обновления топографических карт и планов по аэрокосмическим изображениям.
22. Планы и карты, их классификация.
23. Требования, предъявляемые к топографическим картам и планам. Нормативные документы.
24. Топографическая съемка и ее виды, методы и способы; используемые приборы и инструменты.
25. Технологическая схема комбинированного метода аэрофототопографической съемки, краткое описание процессов.
26. Технологическая схема стереотопографического метода аэрофототопографической съемки, краткое описание процессов.
27. Фотограмметрическое сгущение опорной сети. Изготовление фотопланов.
28. Дешифрирование. Составление цифрового оригинала.
29. Редакционные работы. Контрольные операции и основные допуски.
30. Графическое представление цифровых топографических карт и планов.

7. 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 (<i>Тестирование</i>)	<i>10 баллов</i>	<i>20 баллов</i>	<i>20 баллов</i>
ИТОГО	<i>100 баллов</i>		

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)