

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Аэрокосмический мониторинг в нефтегазовой отрасли

**Цель дисциплины** - формирование у студентов-геологов знаний, умений и практических навыков по современным методам и технологиям аэрокосмического мониторинга для исследования геологического строения нефтегазоносных территорий, поиска, разведки и освоения месторождений нефти и газа, оценки воздействий нефтегазового комплекса на окружающую среду, а также методам обработки аэрокосмических данных, новых типов аппаратуры и систем дистанционного зондирования, используемых для такого мониторинга.

### **Задачи дисциплины:**

- Овладение общетеоретическими знаниями о современных методах и технологиях аэрокосмического мониторинга;
- Умение применять современные методы аэрокосмического мониторинга для решения широкого спектра геологических задач;
- Изучение и освоение общих принципов обработки данных аэрокосмического мониторинга для решения производственных задач.

### **Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)**

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>ПК-2</b>	способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований в соответствии с направлением и профилем подготовки.	<p><b>Знать:</b> современные способы получения геологической информации в соответствии с направлением и профилем подготовки.</p> <p><b>Уметь:</b> применять полученные навыки полевых и лабораторных геологических исследований в соответствии с профилем подготовки.</p> <p><b>Владеть:</b> основными навыками сбора, обработки и анализа геологической информации посредством методов аэрокосмического мониторинга.</p>
<b>ПК-5</b>	способностью разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду	<p><b>Знать:</b> основные принципы применения методов исследования природной среды с помощью аэрокосмического мониторинга для разработки типовых природоохранных мероприятий.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить оценку воздействия планируемых мероприятий на основе данных аэрокосмического мониторинга.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки природоохранных мероприятий и оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду на основе данных аэрокосмического мониторинга.</p>

## **Содержание дисциплины (модуля)**

### **Тема 1. Введение в дисциплину «Аэрокосмический мониторинг в нефтегазовой отрасли».**

Цель и задачи аэрокосмического мониторинга. Основные термины и понятия. Взаимосвязь с основными дисциплинами учебного плана. Актуальность применения аэрокосмического мониторинга. Основные группы методов. Исторические сведения об использовании аэрокосмического мониторинга. Научная и учебная литература, периодические и информационно-справочные издания. Аэрокосмический мониторинг нефтегазоносных территорий и объектов нефтегазового комплекса: реальности и перспективы.

### **Тема 2. Общая характеристика аэрокосмических методов и технологий.**

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ). Методы, основанные на регистрации характеристик электромагнитного поля (многоспектральные сканерные оптико-электронные и гиперспектральные методы, тепловизионные методы, методы ИК- и СВЧ-радиометрии, активные лидарные и радиолокационные методы и др.); магнитометрические методы; гравиметрические методы; пассивная гамма-спектрометрия. Дистанционная пространственночастотная спектрометрия; многочастотные радиотомография и СВЧ-радиометрия; многочастотная радиоволнография; радиоинтерферометрия; бистатическая радиолокация; Фурье-спектрометрия; лазерное флуоресцирование; методы спутниковой навигации, спутниковая альтиметрия, активные методы, основанные на регистрации потоков элементарных частиц и др., а также с комплексным использованием разнородной аэрокосмической и подспутниковой (в том числе геофизической) информации.

### **Тема 3. Систематизация задач нефтегазовой отрасли, решаемых с использованием аэрокосмических методов и технологий.**

Основные объекты нефтегазового комплекса, для которых необходимо осуществлять мониторинг (районы, перспективные с точки зрения разработки новых месторождений нефти и газа, в том числе в арктических районах; места добычи углеводородов на суше и на море; нефтеперерабатывающие комплексы; хранилища углеводородного сырья и нефтепродуктов; нефте-, газо- и продуктопроводы; водный и наземный транспорт для перевозки нефти, нефтепродуктов и сжиженного газа и др.).

Возможные задачи, решаемые с помощью аэрокосмического мониторинга.

### **Тема 4. Принципы организации и проведения аэрокосмического мониторинга нефтегазоносных территорий и объектов нефтегазового комплекса.**

Основные объекты и средства, используемые для мониторинга объектов нефтегазового комплекса: спутники, оборудованные оптической аппаратурой ультрафиолетового, видимого и ИК-диапазонов спектра сверхвысокого, высокого и среднего разрешения (0,4–30,0 м), многоспектральной аппаратурой среднего (5,0–90,0 м) и низкого разрешения (обзорные) (0,1–1,0 км), а также гиперспектральной аппаратурой; радиолокационные спутники, оборудованные радиолокаторами с синтезированием апертуры (РСА) высокого (1,0–8,0 м), среднего (12,5–25,0 м) и низкого (100–600 м) разрешения; спутники для магнитной и гравитационной съемки; метеорологические спутники; спутниковые навигационные системы; пилотируемые космические станции; воздушные средства (самолеты, вертолеты, дельтапланы, беспилотные летательные аппараты и дирижабли), оборудованные цифровыми оптическими камерами, сканирующими оптико-электронными комплексами, гиперспектрометрами, тепловизорами, ИК-радиометрами, лидарами, радиолокаторами с синтезированием апертуры, микроволновыми радиометрами, аппаратурой гамма-съемки и другими приборами; средства связи и передачи данных; наземные ситуационные и

информационно-аналитические центры; программные и технические средства обработки информации, формирования баз данных, представления пространственно-организованных данных для решения широкого спектра задач нефтегазовой отрасли.

Детальная и тематическая обработка аэрокосмической и сопутствующей информации, полученной при проведении мониторинга.

#### **Тема 5. Физические основы поиска и разведки углеводородов с использованием аэрокосмической информации и воздействия объектов нефтегазового комплекса на окружающую среду**

Возможности применения аэрокосмических методов для решения задач поиска и разведки месторождений нефти и газа. Нефте- и газопроявления, фиксируемые с помощью аэрокосмического мониторинга.

Возможности применения аэрокосмических методов для выявления воздействия объектов нефтегазового комплекса на окружающую среду. Физические эффекты и изменения характеристик электромагнитного излучения, регистрируемого аэрокосмической аппаратурой для обнаружения нефтяных и газовых компонент на земной поверхности, а также под поверхностью. Возможности мониторинга объектов нефтегазового комплекса с помощью тепловизионной, ИК- или СВЧрадиометрической аппаратуры. Диагностика состояния окружающей среды в районах добычи и транспортировки нефти и газа с помощью лазерной флуоресцентной спектроскопии. Комплексное использование спектральных и временных характеристик флуоресценции.

Многочастотный радиолокационный мониторинг трубопроводов.

Космический мониторинг нефтяных загрязнений морской поверхности.

Мониторинг ледовой обстановки в Арктических нефтегазовых акваториях.