

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2025 11:19:40
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Геоинформационные системы и аэрокосмический мониторинг в нефтегазовой отрасли рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информатики и геоинформационных систем**
Учебный план b210301_23_ND23.plx
Направление подготовки 21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО
Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 66,35
самостоятельная работа 50,65
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	34	2	34	2
Итого ауд.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	50,65	32,65	50,65	32,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	126	144	126

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения дисциплины является знакомство с концепцией информатизации недропользования и охраны окружающей среды; овладение основными понятиями информатизации; изучение общего информационного обеспечения нефтегазовой отрасли, основных видов работ, системы воспроизводства ресурсов нефти и газа; изучение информационных систем в нефтегазовой геологии - баз и банков данных по месторождениям нефти и газа, коллекторам и покрышкам, химическому составу и физико-химическим свойствам, направлению использования нефтей и газов, ГИС-систем регионов и России в целом; компьютерных систем бассейнового моделирования; информационных систем моделирования залежей и месторождений. Освоение методов создания прикладных информационных систем: о применения современных аэрокосмических методов и технологий для мониторинга различных объектов нефтегазового комплекса, изучения геологического строения нефтегазоносных территорий, поиска месторождений нефти и газа, в том числе в арктических регионах, контроля нефте, газо и продуктопроводов, а также для оценки экологического состояния мест добычи и транспортировки углеводородов на суше и на море. Систематизируются задачи нефтегазовой отрасли, которые могут решаться с использованием аэрокосмической информации. Рассматриваются принципы организации аэрокосмического мониторинга и физические основы методов дистанционного зондирования (ДЗ) для решения различных задач нефтегазового комплекса. Приводятся примеры применения аэрокосмических методов и технологий для мониторинга экологического состояния районов нефтедобычи, мониторинга трубопроводов, обнаружения загрязнений морской среды нефтепродуктами, в том числе после аварии на нефтяной платформе в Мексиканском заливе в 2010 г., а также для контроля ледовой обстановки в нефтегазоносных районах Арктики.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информатика
2.1.2	Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ
2.1.3	Технология бурения нефтяных и газовых скважин
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Оптимизация буровых процессов и планирование эксперимента
2.2.2	Математическое моделирование

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Уровень 1	структуру задач, выделяя ее базовые и сопутствующие составляющие
Уровень 2	основы системного подхода к решению задач профессиональной деятельности; взаимосвязь факторов, определяющих решение задач
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	проводить поиск информации, необходимой для решения профессиональных задач. выявлять структуру задач, выделяя ее ключевые и второстепенные, зависимые составляющие;
Уровень 2	проводить анализ информации разного типа в соответствии с поставленными профессиональными задачами; определять возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации;
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками аргументации на основе проведенного или предоставленного анализа информации при обсуждении подходов к решению профессиональных задач; навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи;
Уровень 2	навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи; навыками декомпозиции задачи; навыками разработки плана действий по решению поставленных задач;
Уровень 3	*

ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	методику интеграции программных модулей и компонент в отраслевое ПО на базовом уровне
-----------	---

Уровень 2	методику интеграции программных модулей и компонент в отраслевое ПО на продвинутом уровне.
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	внедрять программные модули и компоненты в отраслевые информационные системы на базовом уровне
Уровень 2	внедрять отраслевые программные модули и компоненты в отраслевые информационные системы на продвинутом уровне
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	онлайн технологиями исследования отраслевых программных средств на базовом уровне
Уровень 2	методами диагностики сочетаемости используемых отраслевых систем и интегрируемых модулей и компонент на продвинутом уровне
Уровень 3	*

ПК-12: Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

Знать:	
Уровень 1	методику тестирования для оценки качества современного программного обеспечения на базовом уровне.
Уровень 2	методику тестирования для оценки качества современного программного обеспечения на продвинутом уровне
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	проводить тестирование современного программного обеспечения и оценку достоверности полученных результатов на базовом уровне
Уровень 2	проводить тестирование современного программного обеспечения и оценку достоверности полученных результатов на продвинутом уровне
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	технологиями оценки качества современного программного обеспечения на основе тестирования на базовом уровне
Уровень 2	технологиями оценки качества современного программного обеспечения на основе тестирования на продвинутом уровне.
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знать методы метрологии и стандартизации; дистанционные методы исследования,
3.1.2	используемые при строительстве нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, ликвидации
3.1.3	аварийных ситуаций, связанных с разливами нефти и нефтепродуктов; программные средства
3.1.4	для обработки материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ); основные законы
3.1.5	естественнонаучных дисциплин; основные методы моделирования физических и
3.1.6	технологических процессов в нефтегазовой отрасли с использованием данных ДЗЗ.
3.2	Уметь:
3.2.1	Использовать современные информационные технологии ,в том числе ГИС-технологии
3.2.2	
3.3	Владеть:
3.3.1	Решения задач нефтегазовой отрасли с использованием аэрокосмических методов и технологий (исследование геологического строения нефтегазоносных территорий ,в том числе изучение линеаментной сети и глубинной тектоники, кольцевых структур, проведение тектонического районирования этих территорий на основе космической информации для информационного обеспечения изыскательских работ по выявлению новых и оценке перспективности существующих месторождений нефти и газа).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Физические основы дистанционного зондирования Земли						

1.1	Общая характеристика аэрокосмических методов и технологий. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) является одним из важнейших и бурно развивающихся видов космической деятельности, который наиболее восприимчив к инновациям. Он обеспечивает быстрое получение практически значимых результатов, которые уже сейчас вносят большой вклад в экономику развитых стран мира. Этот сектор космической деятельности основан на использовании высоких наукоемких технологий и последних достижений фундаментальной и прикладной науки /Лек/	7	4		Л1.1 Э1 Э3 Э5	0	
1.2	Общая характеристика аэрокосмических методов и технологий. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) является одним из важнейших и бурно развивающихся видов космической деятельности, который наиболее восприимчив к инновациям. Он обеспечивает быстрое получение практически значимых результатов, которые уже сейчас вносят большой вклад в экономику развитых стран мира. Этот сектор космической деятельности основан на использовании высоких наукоемких технологий и последних достижений фундаментальной и прикладной науки /Пр/	7	4		Л1.1	0	
1.3	Общая характеристика аэрокосмических методов и технологий. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) является одним из важнейших и бурно развивающихся видов космической деятельности, который наиболее восприимчив к инновациям. Он обеспечивает быстрое получение практически значимых результатов, которые уже сейчас вносят большой вклад в экономику развитых стран мира. Этот сектор космической деятельности основан на использовании высоких наукоемких технологий и последних достижений фундаментальной и прикладной науки /СР/	7	4		Л1.1	0	
	Раздел 2. Особенности съемки из космоса. Космические носители						
2.1	Основными объектами нефтегазового комплекса, для которых необходимо осуществлять мониторинг. Принципы организации и проведения аэрокосмического мониторинга нефтегазоносных территорий и объектов нефтегазового комплекса /Лек/	7	4		Л1.1 Э2 Э4	0	

2.2	Основными объектами нефтегазового комплекса, для которых необходимо осуществлять мониторинг. Принципы организации и проведения аэрокосмического мониторинга нефтегазоносных территорий и объектов нефтегазового комплекса /Пр/	7	4		Л1.1	0	
2.3	Основными объектами нефтегазового комплекса, для которых необходимо осуществлять мониторинг. Принципы организации и проведения аэрокосмического мониторинга нефтегазоносных территорий и объектов нефтегазового комплекса /СР/	7	4		Л1.1	0	
Раздел 3. Основные свойства аэрокосмических снимков							
3.1	Физические механизмы формирования линеаментов, регистрируемых на таких изображениях, обусловлены тектоническим, ротационным и флюидогеодинамическим механизмами (Бондур, Зверев, 2007). При этом миграция углеводородных флюидов и теплоперенос от глубинных слоев и поверхности Земли вызывает изменение спектральных характеристик почв, грунтов, растительности, а также прозрачности приземных слоев атмосферы. /Лек/	7	5		Л1.1 Э1 Э2 Э4	0	
3.2	Физические механизмы формирования линеаментов, регистрируемых на таких изображениях, обусловлены тектоническим, ротационным и флюидогеодинамическим механизмами (Бондур, Зверев, 2007). При этом миграция углеводородных флюидов и теплоперенос от глубинных слоев и поверхности Земли вызывает изменение спектральных характеристик почв, грунтов, растительности, а также прозрачности приземных слоев атмосферы. /Пр/	7	5		Л1.1	0	
3.3	Физические механизмы формирования линеаментов, регистрируемых на таких изображениях, обусловлены тектоническим, ротационным и флюидогеодинамическим механизмами (Бондур, Зверев, 2007). При этом миграция углеводородных флюидов и теплоперенос от глубинных слоев и поверхности Земли вызывает изменение спектральных характеристик почв, грунтов, растительности, а также прозрачности приземных слоев атмосферы. /СР/	7	5		Л1.1	0	
Раздел 4. Аэрокосмические исследования Земли							

4.1	Обнаружение нефтяных и газовых компонент на земной поверхности, а также под поверхностью основывается на следующих основных физических эффектах, которые проявляются в изменении характеристик электромагнитного излучения, регистрируемого аэрокосмической аппаратурой /Лек/	7	6		Л1.1 Э2 Э4 Э5	0	
4.2	Обнаружение нефтяных и газовых компонент на земной поверхности, а также под поверхностью основывается на следующих основных физических эффектах, которые проявляются в изменении характеристик электромагнитного излучения, регистрируемого аэрокосмической аппаратурой /Пр/	7	6		Л1.1	2	
4.3	Обнаружение нефтяных и газовых компонент на земной поверхности, а также под поверхностью основывается на следующих основных физических эффектах, которые проявляются в изменении характеристик электромагнитного излучения, регистрируемого аэрокосмической аппаратурой /СР/	7	6		Л1.1	0	
	Раздел 5. Обработка аэрокосмических снимков. Методы тематического дешифрирования						
5.1	Основными информативными параметрами среды, регистрируемыми аэрокосмическими методами при экологическом мониторинге объектов нефтегазового комплекса на суше и на море, являются: тепловые контрасты в местах появления загрязняющих компонент за счет изменения физической температуры и коэффициентов излучения; контрасты яркости, возникающие за счет различия коэффициентов спектральных яркостей объекта и фона; /Лек/	7	4		Л1.1 Э1 Э3	0	
5.2	Основными информативными параметрами среды, регистрируемыми аэрокосмическими методами при экологическом мониторинге объектов нефтегазового комплекса на суше и на море, являются: тепловые контрасты в местах появления загрязняющих компонент за счет изменения физической температуры и коэффициентов излучения; контрасты яркости, возникающие за счет различия коэффициентов спектральных яркостей объекта и фона; /Пр/	7	4		Л1.1	0	

5.3	Основными информативными параметрами среды, регистрируемыми аэрокосмическими методами при экологическом мониторинге объектов нефтегазового комплекса на суше и на море, являются: тепловые контрасты в местах появления загрязняющих компонент за счет изменения физической температуры и коэффициентов излучения; контрасты яркости, возникающие за счет различия коэффициентов спектральных яркостей объекта и фона; /СР/	7	4		Л1.1	0	
Раздел 6. Дешифрирование природных и антропогенных объектов Земли							
6.1	При прорыве подземного газопровода образуется локальное газовое пятно, которое концентрируется в некоторой области около места разрыва (прорыва) и изменяет диэлектрическую проницаемость среды, которая, как и локальное изменение температуры, служит важным признаком газовых загрязнений среды, обнаруживаемых радиофизическими средствами ДЗЗ /Лек/	7	4		Л1.1 Э2 Э5	0	
6.2	При прорыве подземного газопровода образуется локальное газовое пятно, которое концентрируется в некоторой области около места разрыва (прорыва) и изменяет диэлектрическую проницаемость среды, которая, как и локальное изменение температуры, служит важным признаком газовых загрязнений среды, обнаруживаемых радиофизическими средствами ДЗЗ /Пр/	7	4		Л1.1	0	
6.3	При прорыве подземного газопровода образуется локальное газовое пятно, которое концентрируется в некоторой области около места разрыва (прорыва) и изменяет диэлектрическую проницаемость среды, которая, как и локальное изменение температуры, служит важным признаком газовых загрязнений среды, обнаруживаемых радиофизическими средствами ДЗЗ /СР/	7	4		Л1.1	0	
Раздел 7. Использование материалов дистанционного зондирования при мониторинге объектов и процессов в нефтегазовой отрасли							

7.1	перспективы повышения эффективности использования аэрокосмических методов мониторинга для решения задач нефтегазового комплекса связаны с разработкой и использованием новых методов, технологий и аппаратуры дистанционного зондирования, обработки аэрокосмической информации, применением современных деоинформационных технологий, а также с комплексированием аэрокосмических и наземных данных. /Лек/	7	5		Л1.1 Э2 Э4	0	
7.2	перспективы повышения эффективности использования аэрокосмических методов мониторинга для решения задач нефтегазового комплекса связаны с разработкой и использованием новых методов, технологий и аппаратуры дистанционного зондирования, обработки аэрокосмической информации, применением современных деоинформационных технологий, а также с комплексированием аэрокосмических и наземных данных. /Пр/	7	5		Л1.1	0	
7.3	Экзамен/Подготовка к экзамену/ИВКР/ /ИВКР/	7	2,35		Л1.1	0	
7.4	перспективы повышения эффективности использования аэрокосмических методов мониторинга для решения задач нефтегазового комплекса связаны с разработкой и использованием новых методов, технологий и аппаратуры дистанционного зондирования, обработки аэрокосмической информации, применением современных деоинформационных технологий, а также с комплексированием аэрокосмических и наземных данных. /СР/	7	5,65		Л1.1	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

1. Физические основы поиска и разведки углеводородов с использованием аэрокосмической информации
2. Физические основы аэрокосмического мониторинга воздействия объектов нефтегазового комплекса на окружающую среду
3. Примеры применения космических методов для мониторинга экологического состояния района нефтедобычи
4. Многочастотный радиолокационный мониторинг трубопроводов
5. Космический мониторинг нефтяных загрязнений морской поверхности
6. Мониторинг ледовой обстановки в Арктических нефтегазовых акваториях
7. Физические основы дистанционного зондирования Земли
8. Особенности съемки из космоса. Космические носители
9. Обработка аэрокосмических снимков. Методы тематического дешифрирования
10. Использование материалов дистанционного зондирования при мониторинге объектов и процессов в нефтегазовой отрасли

Задания для проведения текущей аттестации представлены в Приложении 1

5.2. Темы письменных работ

Темы для дискуссии:

1. Возможности современных аэрокосмических методов и технологий для мониторинга объектов нефтегазового комплекса. Решаемые задачи
2. Аэрокосмический мониторинг нефтегазоносных территорий и объектов нефтегазового комплекса. Реальности и перспективы
3. Общая характеристика аэрокосмических методов и технологий
4. Систематизация задач нефтегазовой отрасли, решаемых с использованием аэрокосмических методов и технологий
5. Принципы организации и проведения аэрокосмического мониторинга нефтегазоносных территорий и объектов нефтегазового комплекса

Темы рефератов:

1. 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;
2. 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;
3. спутники для магнитной и гравитационной съемок;
4. метеорологические спутники;
5. спутниковые навигационные системы;
6. пилотируемые космические станции;
7. воздушные средства (самолеты, вертолеты, дельтапланы, беспилотные летательные аппараты и дирижабли), оборудованные цифровыми оптическими камерами, сканирующими оптико-электронными комплексами, гиперспектрометрами, тепловизорами, радиолокаторами с синтезированием апертуры, микроволновыми радиометрами, аппаратурой гамма-съемки и другими приборами;
8. средства связи и передачи данных;
9. наземные ситуационные и информационно-аналитические центры;
10. программные и технические средства обработки информации, формирования баз данных, представления пространственно-организованных данных для решения широкого спектра задач нефтегазовой отрасли.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся, примеры заданий для практических занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: темы для рефератов, темы для дискуссий;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамен.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трофимов В. Т.	Зональность инженерно-геологических условий континентов Земли	М.: МГУ, 2002

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	https://www.usgs.gov/ - Космические снимки Земли
Э2	https://worldview.earthdata.nasa.gov – Данные дистанционного зондирования Земли
Э3	https://www.windy.com – Синоптические модели данных
Э4	Электронно-библиотечная система IPRbooks: http://www.iprbookshop.ru
Э5	Университетская библиотека ONLINE ООО «НексМедиа»: http://www.biblioclub.ru
Э6	ЭБС Издательства «Лань»: www.e.lanbook.com
Э7	Научная электронная библиотека «Elibrary»: www.elibrary.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
2-05	Аудитория для проведения практических и лекционных занятий, для текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы студенческие – 16 штук; Стулья студенческие – 32 штуки; Стол преподавателя – 1 штука; Стул преподавателя – 1 штука; Стеллаж – 1 штука; Доска меловая – 1 штука; Буровое оборудование.	Пр
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	216 П.М., Доска, мел. Многоярусные столы и скамьи (амфитеатр)	Лек

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>Методические указания по изучению дисциплины «ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ» представлены в Приложении 2 и включают в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности. 2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся. 3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.