

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова  
Географический факультет

«Утверждено»

Декан географического факультета,  
член-корр. РАН С.А. Добролюбов



Согласовано

Учебно-методической комиссией  
факультета

« 17 » декабря 2018 г.  
протокол № 14

**ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ  
ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»**

по направлению подготовки 05.04.03 «Картография и геоинформатика»  
уровня высшего образования магистратура  
с присвоением квалификации «магистр»

**Направленность (профиль):**

**«Геоинформационные и аэрокосмические методы картографирования»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

© Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

*Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.*

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

*Цель:* познакомить студентов с теоретическими и практическими вопросами тематического, в том числе эколого-географического картографирования территорий добычи и транспорта нефти и газа.

*Задачи освоения дисциплины:*

- показать многоаспектность воздействия нефтегазового комплекса на природную среду;
- дать методологические основы интерпретации данных для изучения и картографирования воздействия объектов нефти и газа на окружающую среду;
- научить использовать различные данные и технологии геоинформационного картографирования для формирования целостного и объективного взгляда на состояние окружающей среды в районах размещения объектов нефтегазовой отрасли.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Эколого-географическое картографирование объектов нефтегазовой отрасли» относится к вариативной части ООП магистерской программы «Геоинформационные и аэрокосмические методы картографирования» по направлению 05.04.03 «Картография и геоинформатика». Преподается в 3 семестре 2 года обучения в магистратуре и имеет статус «по выбору на иностранном языке». Курс читается на английском языке.

Нефтегазовый комплекс характеризуется сложным и многоаспектным воздействием на природную среду, объекты расположены в разных природных и социально-экономических условиях. Это позволяет студентам понять возможности уже известных им методов и приемов тематического, а также эколого-географического картографирования для изучения экологических проблем отраслевой направленности и тесно связан с дисциплинами «Комплексное картографирование», «Эколого-географическое картографирование», «Космическое картографирование».

Для освоения материала дисциплины необходимы знания экологии, картографии, геоинформационного и тематического картографирования, ряда географических дисциплин, принципы работы с данными дистанционного зондирования, основ программирования и владение компьютерными технологиями создания и публикации карт. Студент должен иметь навыки прослушивания и понимания английской речи, знать англоязычные аналоги географических, картографических и геоинформационных терминов, уметь формулировать вопросы и давать развернутые письменные ответы на английском языке.

Освоение дисциплины «Эколого-географическое картографирование объектов нефтегазовой отрасли» важно для написания выпускной квалификационной работы, а также полезно при дальнейшей трудовой деятельности в связи с тем, что предприятия и организации, осуществляющие деятельность по обеспечению функционирования нефтегазовых объектов, являются потенциальными работодателями для студентов, обучающихся по направлению «Картография и геоинформатика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В соответствии с ОС МГУ и «Оценочными и методическими материалами формирования компетенций, оценивания уровня знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся и выпускников» освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций и получение следующих результатов обучения:

Компетенции выпускников образовательной программы	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Способность осуществлять письменную и устную коммуникацию на иностранном языке (иностранных языках) в процессе межкультурного взаимодействия в академической и профессиональной сферах на основе современных коммуникативных технологий (УК-3.М, формируется частично)	<b>Владеть</b> англоязычной терминологией по разделам: картография, геоинформатика, нефтегазовое дело, эколого-географические исследования, обработка пространственных данных для решения экологических задач
Способность проектировать, создавать и использовать эколого-географические карты и другие картографические произведения для оценки состояния окружающей среды, мониторинга природных ресурсов, природопользования с учетом особенностей геосистем различного иерархического уровня (СПК-1.М, формируется частично)	<p><b>Знать</b> специфику экологических исследований объектов нефтегазового комплекса по картам, данным дистанционного зондирования с использованием прочих источников данных</p> <p><b>Уметь</b> анализировать источники информации о состоянии окружающей среды в районах добычи, транспортировки и потребления нефти и газа; составлять аналитические, синтетические и комплексные картографические произведения, отражающей воздействие объектов нефтегазового комплекса на природную среду; выполнять оценку состояния окружающей среды территорий размещения объектов нефтегазового комплекса путем геоинформационного моделирования геосистем.</p> <p><b>Владеть</b> технологиями специализированной обработки данных дистанционного зондирования в экологических исследованиях; приемами анализа нормативных, картографических, аэрокосмических данных для изучения состояния природной среды в районах добычи, транспортировки и потребления нефти и газа; навыками обобщения и представления информации в виде карт, баз пространственных данных посредством моделирования и автоматизации картографических работ.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Объем дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Общая аудиторная нагрузка – 56 часов, в т.ч. лекции – 14 часов и семинары – 42 часа.

Объем самостоятельной работы студентов – 88 академических часов.

№ п/ п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа		СРС	
				лекция	семинар		
1	Общие вопросы экологии и принципы эколого-географического картографирования	3	1	2	2	8	Устный опрос
2	Нефтегазовая отрасль как источник воздействия на окружающую среду	3	2-4	4	8	8	Устный доклад
3	Источники данных в эколого-географических исследованиях территорий добычи и транспорта углеводородов и их использование при создании карт	3	5-9	2	22	20	Отчет по практическим работам
4	Опыт и традиции эколого-географического картографирования объектов нефтегазовой отрасли. Научный и производственный подходы	3	10-12	4	4	12	Отчет по практической работе
5	Современные технологии и методы картографирования изменения природной среды в районах добычи нефти и газа	3	13-14	2	6	12	Устный доклад Реферат по темам 1-5
6	Промежуточная аттестация					28	Экзамен
	<b>Итого</b>			<b>14</b>	<b>42</b>	<b>88</b>	

## 5. Содержание дисциплины

*Содержание лекций.*

**Раздел 1. Общие вопросы экологии и принципы эколого-географического картографирования.**

**Экологические дисциплины в географии.**

Появление и становление экологии как науки. Подходы и концепции в экологии. Развитие экологических дисциплин в географии. Специфика эколого-географических исследований при решении отраслевых задач. Фундаментальные понятия географии и экологии в изучении воздействия нефтегазовой отрасли на окружающую среду. Промышленная и инженерная экология.

**Картографический метод в экологии.**

Картография в экологических исследованиях, специфика используемых терминов. Методологические основы эколого-географического картографирования. Классификация эколого-географических карт. Примеры картографического обеспечения экологических исследований территорий добычи и транспортировки нефти и газа. Особенности фундаментального и прикладного эколого-географического картографирования для объектов нефтегазовой отрасли.

## **Раздел 2. Нефтегазовая отрасль как источник воздействия на окружающую среду.**

### **Характеристика нефтегазового комплекса России.**

Сегменты нефтегазового комплекса: добыча (upstream), транспорт (midstream), потребление (downstream). Состав объектов каждого сегмента. География добычи жидких и газообразных углеводородов в России и в мире. Транспорт нефти, нефтепродуктов и газа. Основные направления и способы транспортировки. Хранение, переработка и использование нефти и газа. Географические особенности нефтегазовой отрасли России.

### **Принципиальные вопросы строительства и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли.**

Понятие жизненного цикла для объектов нефтегазовой отрасли. Этапы освоения месторождений нефти, газа и конденсата. Строительство и эксплуатация магистральных трубопроводов: линейная часть, компрессорные станции, нефтеперекачивающие станции, линейная инфраструктура. Объекты морского транспорта нефти и газа. Хранение углеводородов: подземные хранилища газа, нефтебазы, газгольдеры. Общая характеристика технологических процессов строительства и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса.

### **Воздействие на природную среду на разных стадиях жизненного цикла объектов нефтегазовой отрасли.**

Воздействие на компоненты природной среды при строительстве техногенных объектов месторождений и магистральных трубопроводов. Понятие о первичных и вторичных последствиях строительства объектов. Примеры воздействия разных объектов нефтегазового комплекса при эксплуатации в штатном и аварийном режимах.

## **Раздел 3. Источники данных в эколого-географических исследованиях территорий добычи и транспорта углеводородов и их использование при создании карт.**

### **Основные источники данных для создания карт эколого-географической тематики.**

Варианты классификации источников информации применительно к вопросам картографирования воздействия нефтегазового комплекса на окружающую среду. Картографические, текстовые и статистические материалы для создания карт экологической тематики. Использование источников данных на разных этапах экологических исследований. Поиск источников информации и основные ресурсы, банки данных.

### **Данные дистанционного зондирования Земли как основной источник актуальной информации**

Прямые и косвенные дешифровочные признаки для распознавания объектов нефтегазового комплекса и проявления их воздействия на природную среду. Спектральный образ объектов нефтегазового комплекса. Пространственные закономерности размещения объектов нефтегазовой отрасли. Использование функциональных связей объектов при дешифрировании месторождений нефти и газа. Типичные примеры нарушения природных систем при добыче нефти и газа и их распознавание по снимкам разного разрешения. Дешифрирование объектов трубопроводного транспорта по снимкам разного пространственного и спектрального разрешения. Методология дешифрирования объектов нефтегазового комплекса и их воздействия на окружающую среду.

## **Раздел 4. Опыт и традиции эколого-географического картографирования объектов нефтегазовой отрасли. Научный и производственный подходы.**

## **Объекты нефтегазового комплекса на тематических и общегеографических картах.**

Обзор эколого-географической тематики в атласах и на картах, изданных в последние годы. Картографирование нефтегазовой отрасли в мелком масштабе. Опыт научных и образовательных учреждений в создании эколого-географических карт нефтегазовой отрасли. Опыт коммерческих и отраслевых организаций в картографировании воздействия нефтегазового комплекса на окружающую среду. Опыт федеральных ведомств и региональных подразделений в изучении и картографировании экологических аспектов деятельности предприятий нефтегазовой отрасли.

## **Эколого-географическое картографирование при решении производственных задач нефтегазовой отрасли.**

Экологическое сопровождение строительства и эксплуатации нефтегазовых объектов. Инженерно-экологические изыскания. Экологический мониторинг и контроль. Нормативное обеспечение работ: федеральные законы, технические регламенты и т. д. Практика экологического менеджмента в нефтегазовой отрасли. Требования к картам на разных этапах экологических исследований. Содержание карт прединвестиционного, предпроектного этапов. Картографическое обеспечение экологического мониторинга и контроля.

## **Раздел 5. Современные технологии и методы картографирования изменения природной среды в районах добычи нефти и газа.**

### **Геоинформационные технологии для анализа воздействия нефтегазовой отрасли на природную среду.**

Моделирование состояния природно-антропогенных систем в районах добычи нефти и газа посредством современных технологий. Оценка воздействия на природную среду путем автоматизированной обработки снимков, создания сценариев геообработки пространственных данных. Вопросы синтеза картографической информации и представления в более мелких масштабах. Автоматизация генерализации отдельных объектов нефтегазового комплекса и их воздействия на природную среду.

### **Перспективные технологии для мониторинга состояния окружающей среды в районах размещения объектов нефтегазового комплекса.**

Применение беспилотных летательных аппаратов для оценки экологического и геотехнического состояния месторождений нефти и газа, участков магистральных трубопроводов. Лазерное сканирование при проектировании объектов нефтегазовой отрасли. Радиолокационная съемка как основной источник информации для экологического мониторинга акваторий арктических морей и северных территорий России.

### *Содержание семинаров.*

#### *План проведения семинаров*

На семинарах студенту предлагается выполнить серию работ, каждая из которых посвящена одному из аспектов эколого-географического картографирования объектов нефтегазовой отрасли. Таким образом, практическими работами охватываются такие разделы как обработка исходной информации, систематизация и анализ данных, составление карт, отражающих воздействие нефтегазового комплекса на окружающую среду.

Каждый семинар имеет типовую структуру, которая включает:

*Теоретическая часть* — объяснение теоретических вопросов, связанных с тематикой данной работы. Дополнение лекционного материала необходимыми частными сведениями

*Методическая часть* — разъяснение технических вопросов выполнения данного задания, в том числе необходимых сведений по работе в конкретном программном обеспечении.

*Постановка задачи* — выдача исходных данных, описание требуемых результатов и особенностей выполнения задания

*Выполнение работы* — в соответствии с поставленной задачей и вариантом студент выполняет работу, консультируясь с преподавателем по тем аспектам, которые вызывают затруднение.

*Приемка работы* — преподаватель проверяет работу на соответствие критериям качества, предъявляемым к картам в научно-производственной деятельности

### *Семинар 1. Анализ источников данных для эколого-географического картографирования объекта нефтегазовой отрасли*

Цель и содержание: получение навыков поиска и применения различной информации для создания карт эколого-географической тематики. Студенту, согласно выданному варианту следует найти информацию об объектах нефтегазовой отрасли, выявить его пространственное положение, изучив по литературным и нормативным источникам специфику его воздействия на окружающую среду, географическую характеристику территории, определить основные виды воздействия на окружающую среду и объекты, находящиеся в зоне воздействия

Материалы и программное обеспечение: перечень объектов для анализа, ГИС-пакет, текстовый редактор, браузер и доступ в интернет, текст лекции, основная и дополнительная литература

Результаты и отчетные материалы: итог работы представляет собой текстовый файл, содержащий описание экологических аспектов нефтегазового объекта, а также карту, показывающую местоположение объекта. Ответы на вопросы по видам воздействия и специфике воздействия разных объектов нефтегазовой отрасли.

### *Семинар 2. Региональная оценка воздействия трубопроводного транспорта на окружающую среду.*

Цель и содержание: изучить принципы пространственного анализа взаимного положения объектов трубопроводного транспорта, особо охраняемых природных территорий, населенных пунктов, водотоков на региональном уровне. Преподаватель определяет вариант и описывает последовательность работ. Студент создает базу пространственных данных. Далее на основе функций пространственного анализа создается модель геообработки и выполняет поиск объектов, попадающих в пределы буферной зоны трубопроводов региона.

Материалы и программное обеспечение: ArcGIS, векторные файлы с исходными данными (географическая основа, объекты нефтегазового комплекса), текстовый редактор

Результаты и отчетные материалы: карта, отражающая территории в буферной зоне трубопроводов; модель геообработки; таблица, отражающая площади разных типов земель в пределах буферных зон трубопроводов.

### *Семинар 3. Дешифрирование техногенной нагрузки инфраструктуры месторождения.*

Цель и содержание: научиться распознавать по космическим снимкам высокого разрешения элементы инфраструктуры месторождения углеводородов и выявлять источники воздействия на природные объекты. Преподаватель на примерах показывает образ разных объектов нефтегазовой отрасли на космических снимках, объясняет принцип дешифрирования, исходя из функциональных связей техногенных объектов, приводит примеры техногенного воздействия, выдает варианты работы. Студент выполняет дешифрирование техногенных объектов, их атрибутирование, выделяет зоны техногенного воздействия и оформляет результаты работы. Формулирует



рекомендации по автоматизации дешифрирования, исходя из возможностей программных продуктов, создает и тестирует модель геобработки.

Материалы и программное обеспечение: серия снимков высокого разрешения на участки, ArcGIS, текстовый редактор.

Результаты и отчетные материалы: карта техногенных объектов месторождения. Алгоритм автоматизированного дешифрирования техногенных объектов и текстовый файл, включающий критическую оценку работы созданного алгоритма. Устные ответы на вопросы преподавателя.

*Семинар 4. Сравнительная характеристика графических приемов и особенностей генерализации объектов нефтегазовой отрасли на картах разных масштабов*

Цель и содержание: изучить принципы изображения объектов нефтегазовой отрасли на картах, в атласах и геопорталах различной ведомственной принадлежности и тематики. Преподаватель выдает перечень карт, атласов и интернет ресурсов для сравнительного анализа, а также формулирует критерии оценки и требования к представлению результатов. Студент выполняет сравнение способов изображения, графических средств, оценивает полноту и достоверность представления данных, анализирует специфику генерализации объектов нефтегазовой отрасли на различных картах согласно варианту.

Материалы и программное обеспечение: карты, атласы, ссылки на интернет ресурсы, текстовый редактор, браузер и доступ в интернет

Результаты и отчетные материалы. Результат работы — таблица, в которой должны быть представлены результаты анализа. Устные ответы на вопросы преподавателя

*Семинар 5. Сравнительная характеристика карт эколого-географической тематики в нефтегазовой отрасли.*

Цель и содержание: изучить специфику представления воздействия объектов нефтегазовой отрасли на окружающую среду на средне- и мелкомасштабных картах. Преподаватель выдает карты и атласы, содержащие эколого-географические аспекты нефтегазового комплекса, объясняет критерии сравнения и оценки. Студент изучает содержание карты, способы изображения, картографические показатели, определяет технологию их получения и пишет аналитическую справку по результатам работы

Материалы и программное обеспечение: карты и атласы эколого-географической тематики, характеризующие воздействие нефтегазового комплекса на окружающую среду, текстовый редактор

Результаты и отчетные материалы: Аналитическая справка по результатам работы. Устные ответы на вопросы преподавателя.

*Семинар 6. Оценка территории для проектирования системы пунктов экологического мониторинга и контроля.*

Цель и содержание: получение навыков комплексного географического анализа территории добычи и транспорта углеводородов и организации работ по оценке воздействия на природную среду. Преподаватель объясняет принципы организации производственно-экологического мониторинга и контроля, изучаемые показатели и параметры различных компонентов окружающей среды, выдает индивидуальные варианты: участок трубопровода или месторождение. Студент изучает переданные материалы, формирует перечень источников воздействия, определяет характер воздействия. Сопоставляет полученные выводы с цифровой картографической основой, моделью рельефа, данными дистанционного зондирования и намечает пункты размещения точек экологического мониторинга и контроля, а также состав работ на каждом из них. На заключительном этапе студент уточняет местоположение пунктов мониторинга, исходя из транспортной доступности территории, оформляет карту.

Дополнительно следует предложить и описать алгоритм автоматизации поиска оптимального положения пунктов сети экологического мониторинга

Материалы и программное обеспечение: космические снимки, топографические карты, цифровые модели рельефа, ArcGIS, текстовый редактор.

Результаты и отчетные материалы: Карта расположения пунктов экологического мониторинга и контроля, алгоритм автоматизации. Устные ответы на вопросы преподавателя по автоматизации работ

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине**

Доработка результатов, полученных в аудитории, в соответствии с рекомендациями преподавателя. Подготовка текстового описания содержания выполненных работ. При работе следует опираться на литературные источники, приведенные в соответствующем разделе данной программе.

#### **7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

Отчет по практической работе включает выполнение студентом работы по теме семинара (№№ 1-6, см. п. 5. Содержание дисциплины) и при необходимости исправление замечаний.

##### *Примерный перечень вопросов для устного опроса*

1. Опишите суть экологического проектирования и его важность для нефтегазовой отрасли.
2. Какие пространственные единицы наиболее часто используются для оценки нарушенности территории?
3. Какие изданные карты отражают комплексное воздействие трубопроводного транспорта на окружающую среду?
4. Какие виды воздействия на природную среду характерны для этапа строительства магистральных трубопроводов?
5. Укажите количество месторождений нефти и газа в России.
6. Опишите географию добычи нефти и газа в России, опираясь на природные зоны и административное деление.
7. Перечислите основные дешифровочные признаки для объектов добычи газа в Ямало-Ненецком Автономном округе.
8. Какие дешифровочные признаки наиболее пригодны для распознавания магистральных трубопроводов, проходящих в таежной зоне?

##### *Примерный перечень тем для устного доклада*

1. Модель данных для геоинформационного обеспечения для экологически ориентированных баз данных в нефтегазовой отрасли (для крупномасштабного картографирования на примере одного объекта).
2. Эколого-географическое картографирование на стадии инженерно-экологических изысканий (рассмотреть состав серии карт на примере одного объекта).
3. Эколого-географическое картографирование на стадии строительства и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли (рассмотреть состав серии карт на примере одного объекта).
4. Масштабы и содержание карт эколого-географической тематики для линейных объектов нефтегазовой отрасли.
5. Последствия строительства трубопроводов в криолитозоне.
6. Состав серии эколого-географических карт для оценки состояния.
7. Типовые задачи эколого-географического картографирования для деятельности предприятия (показать способы решения на примере нескольких задач).

8. Оптимизация пунктов сети экологического мониторинга с помощью карт и геоинформационных технологий.

*Примерный перечень тем рефератов*

1. Стандарты экологического менеджмента (серия 14000). Краткая характеристика.
2. Эколого-географическое картографирование нефтегазовой отрасли в современных атласах.
3. Использование данных дистанционного зондирования для выявления нарушенных территорий при строительстве и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса.
4. Мониторинг нефтезагрязнения территорий по космическим снимкам.
5. Освоение ресурсов шельфа арктических морей и экологическая оценка проектов.
6. Выявление и картографирование последствий строительства трубопроводов в криолитозоне.
7. Использование данных дистанционного зондирования для инвентаризации объектов нефтегазовой отрасли.
8. Деятельность нефтегазовых компаний по снижению ущерба окружающей среде.

## **8. Формы и содержание промежуточной аттестации**

Экзамен устный, экзаменационный билет включает 2 вопроса.

При отсутствии у обучающегося отчета по одной или нескольким формам текущего контроля успеваемости (зачет по практической работе, доклад, реферат) на экзамене студенту предоставляется возможность выполнить весь объем учебной работы до ответа по экзаменационному билету в пределах нормативного времени, отведенного на прием устного экзамена (до 30 минут на одного обучающегося). При невыполнении указанного условия, учебный план считается невыполненным, обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно».

*Примерный перечень вопросов к экзамену*

1. Экология и геоэкология. Изначальное понимание сути наук и изменение трактовки
2. Понятие «среда» в эколого-географических исследованиях
3. Классификации видов воздействия на природную среду
4. Пространственные единицы эколого-географического картографирования
5. Основные понятия экологического менеджмента и экологического проектирования
6. Структура нефтегазовой отрасли.
7. Технические объекты и производственные процессы нефтегазового комплекса и характеристика их воздействия на окружающую среду.
8. Экологическое сопровождение жизненного цикла объектов нефтегазовой отрасли
9. Принципиальные особенности экологического картографирования в нефтегазовом комплексе
10. Источники данных эколого-географического картографирования объектов нефтегазовой отрасли
11. Картографические источники и результаты полевых наблюдений
12. Дешифрирование космических снимков как способ получения исходных данных для эколого-географического картографирования объектов нефтегазовой отрасли
13. Воздействие на природную среду на разных стадиях жизненного цикла объектов нефтегазовой отрасли
14. Общие вопросы картографического сопровождения экологических исследований на производственных объектах нефтегазовой отрасли

15. Эколого-географическое картографирование на прединвестиционной и предпроектной стадиях
16. Эколого-географическое картографирование при строительстве и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли
17. Комплексное картографическое обеспечение эколого-географических исследований на объектах нефтегазовой отрасли.
18. Использование лазерного сканирования и беспилотных летательных аппаратов для мониторинга объектов добычи и транспорта газа
19. Изучение загрязнения территорий и акваторий нефтью по данным дистанционного зондирования
20. Использование радиолокационной съемки для картографирования объектов нефтегазового комплекса в арктической зоне
21. Методологические аспекты дешифрирования и оценки нарушенности месторождений по материалам космической съемки.
22. Дешифрирование объектов трубопроводного транспорта по данным дистанционного зондирования для экологических исследований.
23. Изображение объектов нефтегазового комплекса на картах крупного и среднего масштабов
24. Мелкомасштабное эколого-географическое картографирование. Опыт отечественных научных школ.

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО)**

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	<b>Неудовлетворительно</b>	<b>Удовлетворительно</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Отлично</b>
<b>Знания</b> (виды оценочных средств: устные опросы, доклад, реферат)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Умения</b> (виды оценочных средств: практические задания)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
<b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b> (виды оценочных средств: практические задания)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

#### **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

1. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / [Б.И.Кочуров, Д.Ю.Шишкина, А.В.Антипова, С.К.Костовска]; под ред. Б.И.Кочурова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательский центр «Академия», 2012. — 224 с.,

2. Дьяконов К.Н., Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза: Учебник для вузов/К.Н. Дьяконов, А.В. Дончева. - М.: Аспект Пресс, 2002.-384 с.

б) дополнительная литература:

1. Коршак А.А., Шаммазов А.М. К11 Основы нефтегазового дела: Учебник для вузов.—3-е изд., испр. и доп.—Уфа.: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2005.—528 с.
2. Экология газового комплекса / Э. Б. Бухгалтер [и др.]. - М.: Науч. Мир, 2007. - 383 с.
3. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник/ И.К. Лурье. - 2-е изд, испр. – М.: КДУ, 2010. – 424 с.
4. Берлянт А.М. Картография: учебник/А.М. Берлянт. - 2-е изд, испр. и дополн. – М.: КДУ, 2010. – 328 с.
5. Стурман В.И. Экологическое картографирование. М.: Аспект Пресс, 2003.–251 с.
6. Подавалов Ю.А. Экология нефтегазового производства. - М: Инфра-Инженерия, 2010. - 416 с.
7. Масленникова И.С., Кузнецов Л.М., Пшенин В.Н. Экологический менеджмент: Учебное пособие. - СПб.: СПбГИЭУ, 2005. - 201 с.
8. Аэрокосмический мониторинг объектов нефтегазового комплекса. Под редакцией академика В. Г. Бондура – М.: Научный мир, 2012. 558 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

*Программное обеспечение*

Программное обеспечение для компьютерной графики: Adobe Photoshop, Adobe Illustrator или Inkscape, или GIMP, или Krita.

Программное обеспечение для геоинформационного анализа и картографирования: ArcGIS или QGIS.

Программа Google Earth

*Интернет-ресурсы*

1. Портал компании Esri - <http://www.esri.com/>
2. Сайт компании Exprodat - <http://www.exprodat.com/>
3. Сайт компании Wood Mackenzie - <https://www.woodmac.com/>
4. Сайт US Environmental Protect Agency – <https://www.epa.gov/>
5. <http://www.petroleum.co.uk/>
6. Сайт организации ИПЕСА - <http://www.ipieca.org/>
7. Сайт US Energy Information Administration - <https://www.eia.gov/>

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий.

Учебная аудитория, оснащенная персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с доступом в интернет для проведения семинаров.

Доступ к каталогам и геопорталам, содержащим пространственные данные, в том числе космические снимки.

## **11. Контролирующие материалы по дисциплине (ФОС)**

*Вопросы для контроля остаточных знаний по дисциплине*

1. Укажите ключевой признак, отличающий компрессорные станции от нефтеперекачивающих, при дешифрировании объектов по снимкам очень высокого и сверхвысокого разрешения:

- А) наличие трансформаторной подстанции;
- Б) наличие площадки газоперекачивающих аппаратов;
- В) наличие резервуарного парка;

Г) наличие узла подключения.

2. Дайте определение понятию «экологический аспект» в соответствии с ГОСТ Р ИСО 14001.

3. Выберите виды работ, технологических процессов, оказывающие воздействие на природную среду на этапе обустройства и эксплуатации месторождения нефти: 1 — вырубка леса для прокладки сейсмопрофилей, 2 — сжигание попутного газа, 3 — планирование поверхности для кустовой площадки, 4 — бурение нагнетательных скважин.

4. Выберите все аспекты воздействия на компоненты природной среды при строительстве магистральных газопроводов в штатном режиме: 1 — повреждение защитной лесополосы взрывной волной, 2 — изъятие земель, 3 — выброс природного газа в атмосфере при очистке полости трубопровода, 4 — уничтожение растительного покрова, 5 — сжигание попутного газа, 6 — складирование бурового шлама.

5. На каком этапе строительства магистрального газопровода воздействие на рельеф максимально?

6. При каком виде работ по освоению месторождения газа максимальная площадь охвачена техногенным воздействием?

1 — бурение скважин, 2 — строительство кустовых площадок, 3 — строительство УКПП, 4 — сейсморазведка, 5 — строительство линейных коммуникаций.

Программа одобрена на заседании кафедры картографии и геоинформатики.

Зав. кафедрой



И.К. Лурье

**Разработчик:**

Каргашин  
Павел  
Евгеньевич

Доцент, к.г.н.

МГУ имени М.В.Ломоносова,  
географический факультет, кафедра  
картографии и геоинформатики

Эксперт:  
Прасолова  
Анна  
Ивановна

Доцент, к.г.н.

МГУ имени М.В.Ломоносова,  
географический факультет, кафедра  
картографии и геоинформатики