

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2023 15:38:58
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)

Дистанционные методы в экологии рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экологии и природопользования**

Учебный план m050406_23_ЕКОМ23.plx
Направление подготовки 05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 34,35
самостоятельная работа 46,65
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	34,35	34,35	34,35	34,35
Контактная работа	34,35	34,35	34,35	34,35
Сам. работа	46,65	46,65	46,65	46,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Освоение магистрами современных методов дистанционного зондирования Земли, компьютерной обработки изображений и ГИС-технологий для использования в области геоэкологии, управления и охраны окружающей среды, рационального природопользования.
1.2	Основные задачи преподавания дисциплины следующие:
1.3	1. Получение практических навыков использования геоинформационных технологий для решения конкретных задач в области природопользования и охраны окружающей среды;
1.4	2. Анализ современного состояния информационного обеспечения существующей системы принятия управленческих решений;
1.5	3. Изучение методов создания и организации ГИС, ориентированных на проблемы природопользования;
1.6	4. Изучение опыта использования геоинформационных систем на основе материалов дистанционного зондирования в области природопользования и охраны окружающей среды;
1.7	5. Получение практических навыков использования ГИС для решения задач в области геоэкологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Компьютерные технологии в экологии и природопользовании
2.1.2	Современные проблемы экологии и международное сотрудничество
2.1.3	Управление природной средой
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Геоэкологическое картографирование
2.2.2	Методы экологических исследований
2.2.3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.4	Государственная итоговая аттестация (выполнение и защита выпускной квалификационной работы)
2.2.5	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.6	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.7	Экологический мониторинг на объектах атомной энергетики

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Способен творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры	
Знать:	
Уровень 1	основные понятия и законы комплекса дисциплин о дистанционном зондировании Земли;
Уровень 2	основы фундаментальных разделов комплекса дисциплин цикла наук о дистанционном зондировании Земли, необходимом для обеспечения понимания и решения проблем развития природных и антропогенных процессов.
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	изучать и критически оценивать научную, научно-техническую и методическую информацию о современных подходах к дистанционному зондированию Земли; получать и интерпретировать качественные и количественные показатели, характеризующие условия окружающей среды, полученные при помощи дистанционного зондирования, восстанавливать последовательность и характер событий;
Уровень 2	пользоваться методами наук естественно-научного, технического, социально-экономического цикла при проведении работ по дистанционному зондированию Земли работ при прогнозировании динамики развития природно-техногенных экосистем и разработке соответствующих рекомендаций по охране и оздоровлению окружающей среды;
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	методами получения информации о состоянии компонентов городской среды, методами дистанционного зондирования земли с применением ГИС-технологий; оценивать эффективность территориального планирования;
Уровень 2	знаниями о современных методах дистанционного зондирования Земли, применяемых в геоэкологических исследованиях и прогнозирования изменения экосистем с их помощью;

	определять природноресурсный потенциал территории; оценивать эффективность территориального планирования; проводить организацию и планирование инфраструктуры пространственных данных.
Уровень 3	*

ПК-3: Владеет основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов

Знать:

Уровень 1	основные расчеты для экологического проектирования и принципы проведения экологической экспертизы; методы компьютерной обработки и интерпретации географической информации при проведении научных и прикладных исследований (QGIS, Яндекс.Документ);
Уровень 2	основные принципы экологического проектирования, экологической экспертизы и базовые правила составления экологических проектов; нормативно-методические основы экологического проектирования; современную базовую аппаратуру и вычислительные комплексы для осуществления экологических расчетов; основы применения компьютерных технологий в научных исследованиях; методы компьютерной обработки и интерпретации географической информации при проведении научных и прикладных исследований (QGIS, Яндекс.Документ);
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	выполнять расчеты элементов экологического проектирования и типовых природоохранных мероприятий; подобрать вычислительные комплексы для решения конкретных задач при экологическом проектировании
Уровень 2	составлять программу проведения комплексных экологических исследований в зонах влияния объектов хозяйственной деятельности; использовать систему знаний о принципах экологического проектирования для разработки экологических проектов; использовать в работе вычислительные комплексы для решения конкретных задач при экологическом проектировании
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	основами проведения экологического проектирования и экологической экспертизы; основами организации и выполнения исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов при решении экологических задач (QGIS, Яндекс.Документ);
Уровень 2	современными методами экологического проектирования, экспертно-аналитической деятельности; методами организации и выполнения исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов при решении экологических задач; методами организации и выполнения исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов при решении экологических задач (QGIS, Яндекс.Документ)

ПК-4: Способен использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований

Знать:

Уровень 1	основные нормативные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований; методы оценки и прогнозирования воздействия существующей и проектируемой деятельности на окружающую среду
Уровень 2	современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных; на высоком уровне знать методы оценки и прогнозирования воздействия существующей и проектируемой деятельности на окружающую среду
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	Уметь: использовать методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований; работать с нормативно-методическими материалами; свободно пользоваться современными компьютерными технологиями, применяемыми при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации
Уровень 2	Уметь: свободно применять современные методы исследований; обосновывать актуальность выбранной темы и вида исследования; оценивать точность измерений, достоверность полученных результатов и выводов; анализировать данные с использованием методов математической статистики;
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками подбора методов и проведения обработки и интерпретации экологической информации при выполнении научных и производственных исследований; современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности;
Уровень 2	методическими и организационными приемами реализации экспериментальных исследований, обработки и

	представления результатов научно-исследовательской работы; методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами анализа полученных данных и определения закономерностей развития негативных природно-техногенных процессов
--	--

ПК-7: Способен осуществлять экологический мониторинг, устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов в окружающую среду, в том числе подготавливать рекомендации по предупреждению негативных последствий

Знать:	
Уровень 1	основы геофизического мониторинга и прогноза на основе геофизических исследований; методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды со стороны объектов атомной энергетики; принципы создания и ведения систем объектных экологических мониторингов; основные методы геофизического мониторинга, принципы обработки и интерпретации данных мониторинга
Уровень 2	геофизические методы и средства экологического мониторинга построение прогнозных моделей на основе геофизического мониторинга; на высоком уровне методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды со стороны объектов атомной энергетики; порядок работы по ведению экологического мониторинга на объектах атомной энергетики; порядок работы по установлению причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в ОС; основы проектирования наблюдательных сетей геофизического мониторинга
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	обрабатывать данные геофизического мониторинга; оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; обрабатывать результаты геофизического мониторинга, строить прогнозных модели; оценивать результаты проведенных мониторинговых исследований с целью разработки рациональных средоохранительных мероприятий и обеспечения устойчивого развития
Уровень 2	обрабатывать данные геофизического мониторинга в совокупности с другими методами экологии; на высоком уровне оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; проводить интеграцию и совместную интерпретацию геофизических наблюдений с результатами экологического мониторинга; разрабатывать предложения по предупреждению аварийных сбросов и выбросов ЗВ в ОС
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	методами обработки результатов геофизического мониторинга; владеть навыками подготовки предложений по устранению причин аварийных выбросов и сбросов; навыками построения геофизических моделей прогноза изменяющейся среды; навыками установки причин и последствий аварийных выбросов и сбросов
Уровень 2	навыками совместной интерпретации результатов геофизических и экологических наблюдений; на высоком уровне владеть навыками подготовки предложений по устранению причин аварийных выбросов и сбросов; навыками построения эколого-геофизических моделей прогноза развития неблагоприятных событий; навыками ведения экологического мониторинга на объектах атомной энергетики и установки причин и последствий аварийных выбросов и сбросов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- Методику и технологию дешифрирования цифровых аэрофото- и космических снимков для картографирования;
3.1.2	- Структуру ГИС, возможности их использования при проведении экологических исследований.
3.2	Уметь:
3.2.1	- Использовать программное обеспечение для обработки ДДЗ формулировать требования к ГИС, используемым в области природопользования и охраны окружающей среды.
3.3	Владеть:
3.3.1	- Знаниями о методах и инструментах обработки космических и аэрофотоснимков;
3.3.2	- Методами использования современных ГИС.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Аэрокосмические методы исследования природной среды						

1.1	Аэрокосмические методы исследования природной среды /Лек/	2	2	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Знакомство с основными понятиями ДЗЗ и научными основами
1.2	Геоинформационные системы и ДДЗ. /Пр/	2	2	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Получение практических навыков обработки и анализа данных
1.3	Аэрокосмические методы исследования природной среды. /СР/	2	5	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Самостоятельное изучение дополнительной литературы
Раздел 2. Использование ДЗЗ для анализа геологической среды							
2.1	Дешифрирование космоснимков для анализа геологической среды /Лек/	2	2	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Изучение способов анализа геологической среды при помощи ДЗЗ
2.2	Анализ геологических особенностей территории. /Пр/	2	2	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Получение практических навыков работы с ГИС-технологиям геологическог
2.3	Дешифрирование космоснимков для анализа геологической среды /СР/	2	8	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Самостоятельное изучение дополнительной литературы
Раздел 3. Использование ДЗЗ для анализа рельефа местности							
3.1	Дешифрирование космоснимков для анализа особенностей рельефа местности /Лек/	2	2	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Изучение способов анализа рельефа при помощи ДЗЗ
3.2	Анализ цифровой модели рельефа. /Пр/	2	2	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Получение практических навыков работы с ГИС-технологиямдл я анализа
3.3	Дешифрирование космоснимков для анализа особенностей рельефа местности /СР/	2	8	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Дешифрирование космоснимков для анализа особенностей рельефа
Раздел 4. Использование ДЗЗ для анализа гидрологических особенностей и загрязнения воды							

4.1	Анализ гидрологической сети, бассейнов рек, уровня паводка при помощи обработки цифровой модели рельефа. Анализ загрязнения водных объектов при помощи ДЗЗ /Лек/	2	4	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Изучение способов анализа водной среды при помощи ДЗЗ
4.2	Дешифрирование космоснимков для определения источника загрязнения воды. /Пр/	2	4	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Получение практических навыков работы с ГИС-технологиями для анализа
4.3	Анализ гидрологической сети, бассейнов рек при помощи обработки цифровой модели рельефа. Анализ загрязнения водных объектов при помощи ДЗЗ /СР/	2	7	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Самостоятельное изучение дополнительной литературы
Раздел 5. Использование ДЗЗ для анализа состояния растительности и видов ландшафта							
5.1	Определение видов ландшафта при помощи ДЗЗ. Анализ лесистости. Индексы состояния зеленых насаждения /Лек/	2	2	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Изучение способов определения видов ландшафта и состояния
5.2	Дешифрирование космоснимков для определения потерь леса от пожаров и состояния растительности. /Пр/	2	2	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Получение практических навыков работы с ГИС-технологиями для потерь
5.3	Определение видов ландшафта при помощи ДЗЗ. Анализ лесистости. Индексы состояния зеленых насаждения /СР/	2	6	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Самостоятельное изучение дополнительной литературы
Раздел 6. Использование ДЗЗ для анализа климатических условий.							
6.1	Использование ДЗЗ для анализа климатических условий. /Лек/	2	2	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Изучение способов определения климатических условий территорий
6.2	Определение распределения эффективной температуры по территории при помощи ДЗЗ /Пр/	2	2	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Получение практических навыков работы с ГИС-технологиями для анализа
6.3	Использование ДЗЗ для анализа климатических условий. /СР/	2	6,65	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Самостоятельное изучение дополнительной литературы.
Раздел 7. Использование ДЗЗ для загрязнения воздушной среды и светового загрязнения.							

7.1	Использование ДЗЗ для анализа загрязнения атмосферного воздуха и светового загрязнения городов. /Лек/	2	2	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Изучение способов определения загрязнения атмосферного воздуха и
7.2	Поиск источников загрязнения воздушной среды при помощи ДЗЗ. /Пр/	2	2	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Получение практических навыков определения источников загрязнения
7.3	Использование ДЗЗ для анализа загрязнения атмосферного воздуха и светового загрязнения городов. /СР/	2	6	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Самостоятельное изучение дополнительной литературы
7.4	Консультация к экзамену, экзамен /ИВКР/ /ИВКР/	2	2,35	ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Подготовка к сдаче экзамена

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Объект, предмет, задачи и практическое значение дисциплины «Дистанционные и ГИС-технологии в геоэкологических исследованиях».
2. Методы дистанционного зондирования Земли - определение, связь с географией, экологией и природопользованием.
3. Физические основы и природные условия получения снимков.
4. Электромагнитный спектр, регистрируемый средствами дистанционного зондирования Земли.
5. Взаимодействие излучения с атмосферой. Примеры взаимодействия излучения с объектами на поверхности Земли.
6. Спектральная отражательная способность природных объектов. Регистрируемое излучение. Природные условия получения снимков.
7. Изобразительные свойства дешифрованных снимков. Разрешение на местности как показатель качества снимков.
8. Генерализация изображения на аэрокосмических снимках.
9. Активные и пассивные сенсоры дистанционного зондирования.
10. Характеристики спутниковых снимков. Понятие дисторсия.
11. Обработка снимков: привязка, трансформация, классификация.
12. Виды орбит спутников ДЗЗ.
13. Интеграция ГИС и ДЗЗ. Методы обработки и анализа данных дистанционного зондирования средствами ГИС-технологий.
14. ГИС и картографирование. Структура ГИС.
15. Спектральное, радиометрическое, временное разрешение снимков.
16. Типы космических снимков. Снимки в видимом и инфракрасном диапазоне. Снимки в тепловом инфракрасном диапазоне. Снимки радиолокационные.
17. Технология лазерного сканирования. Основные данные, получаемые при лазерном сканировании.
18. Дешифрирование пространственной и временной структуры географических объектов. 19. Система глобального позиционирования GPS. Применение GPS.
20. Изучение растительного покрова, его состояния на основе ДЗЗ.
21. Использование ДЗЗ в экологическом мониторинге.
22. Цифровые модели рельефа и местности в экологических исследованиях. Виды ЦМР. Основные способы создания.
23. Области применения данных ДЗЗ.
24. Аэрокосмические методы исследования глобальных проблем: изменение химического состава атмосферы под влиянием деятельности человека, деградация природных систем суши, снижение плодородия почв и биомассы растительности, объема и качества поверхностных вод суши, загрязнения океана.
25. Применение дистанционного зондирования для нужд охраны природы и рационального природопользования.

5.2. Темы письменных работ

1. Элементы БГД.
2. Класс пространственных объектов.
3. Виды классов пространственных объектов.
4. Набор классов пространственных объектов.
5. Таблица.
6. Растры в БГД.

7. Атрибутивные домены.
8. Виды атрибутивных доменов.
9. Подтипы.
10. Атрибутивные индексы.
11. Пространственные индексы.
12. Топология.
13. Класс отношений.
14. Геометрическая сеть.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Дистанционные методы в экологии" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся, вопросы для собеседования по практическим

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: вопросы для устного опроса по практическим заданиям, список тем для написания рефертов;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамен в 3 семестре.

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 Д. М., Евдокименков В. Н., Шуваева М. К.	Современные методы и алгоритмы обработки и анализа комплекса космической, геолого-геофизической и геохимической информации для прогноза углеводородного потенциала неизученных участков недр	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012
Л1.2	Стурман В. И.	Геоэкология: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018
Л1.3	Никулин Е. А.	Компьютерная графика. Модели и алгоритмы: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018
Л1.4	Шарков Е.А.	Радиотепловое дистанционное зондирование Земли: физические основы. В 2 т.Т. 1 [Электронный ресурс]	ИКИ РАН, 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Е.Н. Черемисина, В.С. Андреев, А.А. Блискивицкий и др.	Создание Государственных геологических карт на базе ГИС ИНТЕГРО	М.: МПР, ГНЦ ВНИИгеосистем, 2001
Л2.2	Корчуганова Н. И.; гл. ред. Н.В. Межеловский	Аэрокосмические методы в геологии	М.: Геокарт, 2006
Л2.3	Магдеев Марат Шамилевич	Разработка методики интерпретации данных ГИС для обнаружения источников обводнения многопластового нефтяного месторождения на поздней стадии эксплуатации: 25.00.10 - Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых	М., 2011
Л2.4	Эзирбаев Тимур Борисович	Методика интерпретации данных ГИС в терригенных алеврито-глинистых и трещиноватых породах на примере отложений Терско-Сунженской нефтегазоносной области: 25.00.10 - Геофизика, Геофизические методы поисков полезных ископаемых	М., 2012

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Фахрутдинов Ш. И.	Геоинформационные технологии в техносферной безопасности [Электронный ресурс МГРИ]: курс лекций	М.: МГРИ, 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Инженерно-технологический центр
Э2	Научный центр оперативного мониторинга Земли
Э3	Неформальное сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ
Э4	Поисковая системка космоснимков
Э5	Сайт федерального космического агентства

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows 10	
6.3.1.2	Office Professional Plus 2016	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
6.3.2.1	Сетевое издание «Нефтегазовое дело» (Open journal systems)	
6.3.2.2	Федеральный портал «Российское образование»	
6.3.2.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	
6.3.2.4	База данных в области нанотехнологий "Nano Database"	
6.3.2.5	База данных в области инжиниринга "Springer Materials " Доступ к информационной системе «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/	
6.3.2.6	База данных научных протоколов "Springer Nature Experiments"	
6.3.2.7	Полнотекстовая база данных журналов "Nature Journals"	
6.3.2.8	База данных научных электронных журналов "eLibrary"	
6.3.2.9	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	
6.3.2.10	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-19	Компьютерный класс, аудитория для практических занятий, самостоятельной работы.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 20 посадочных места; стул преподавательский - 1 шт.; проектор с экраном - 1 шт., моноблоков Enigma venus 210 - 11 шт., в аудитории развернута беспроводная сеть WiFi и подключен доступ к интернет. Шкаф для учебно-методической литературы.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Дистанционные методы в экологии» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

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,