

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан геологического факультета МГУ
академик Д.Ю. Пущаровский
«2» сентября 2015 года



Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Код и наименование дисциплины (модуля) **Гидрогеоэкология**
2. Уровень высшего образования подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки **05.06.01 Науки о Земле**. Направленность программы- **Геоэкология**.
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП - относится к вариативной части ООП, тип дисциплины (модуля) по характеру ее освоения курс по выбору обучающегося для освоения на, третьем семестре обучения.
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) **УК-6, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4**

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-5(6)	31 (УК-5(6)) Знать возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития
	У1 (УК-5(6)) Уметь выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального

	роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей.
<i>ОПК-2</i>	<i>З1(ОПК-2) Знать</i> последовательность решения профессиональных задач_ <i>У1 (ОПК-2) Уметь</i> самостоятельно формулировать цели исследований_____
<i>ОПК-3</i>	<i>З2 (ОПК-3) Знать</i> основные принципы построения образовательных программ, в том числе с учетом зарубежного опыта <i>У1 (ОПК-3) Уметь</i> осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания и оценивания успеваемости обучающихся <i>У2 (ОПК-3) Уметь</i> разрабатывать образовательные программы на основе компетентностного подхода, модульного принципа, системы зачетных единиц <i>У3 (ОПК-3) Уметь</i> разрабатывать рабочие программы дисциплин (модулей)
<i>ОПК-4</i>	<i>З1(ОПК-4) Знать</i> организацию защиты прав на объекты интеллектуальной собственности _ <i>У1 (ОПК-4) Уметь</i> критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) приведены в Приложении.

6. Объем дисциплины (модуля) **Гидрогеоэкология**

составляет 6 ЗЕ (зачетных единиц) всего 216 часов, из которых 154 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем; 28 часов занятия лекционного типа, 56 часов занятия семинарского типа (семинары, научно-практические занятия, лабораторные работы и т.п.), 28 часов групповые консультации; 14 часов индивидуальных консультации; 14 часов мероприятия текущего контроля успеваемости, 14 часов мероприятия промежуточной аттестации; 62 часа составляет самостоятельная работа аспиранта.

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия – освоение профильных дисциплин магистерского учебного плана по программе Гидрогеология
8. Образовательные технологии - применяется электронное обучение и дистанционные технологии
9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Краткая аннотация:

Дисциплина включает 4 раздела (темы) и рассматривается на 3 семестре с аттестацией в форме – экзамена.

Объем дисциплины (модуля) составляет 6 ЗЕ (зачетных единиц) или 216 часов.

Основное содержание дисциплины приводится далее.

I. Гидрогеоэкологические модели переноса влаги и загрязнителей в системе “поверхностные - подземные воды”

1. Подходы к построению гидрогеоэкологических моделей, основанные на непрерывности потоков массы и тепла в системе “поверхность земли – растительность – почва – зона аэрации – подземные воды”
2. Масштабирование: модели процессов в точке, на уровне элементарного водосбора, региона
3. Проблемы параметризации моделей. Использование дистанционных методов и данных ключевых участков

II Изменения климата и подземные воды

1. Проблема изменения климата и подземные воды. Обзор современных исследований
2. Подходы и модели для оценки влияния климатических изменений на подземные воды
3. Оценка возможных изменений ресурсного потенциала подземных вод в результате климатических изменений: подходы и результаты для отдельных регионов

III Перенос загрязнителей с поверхности и проблема защищенности подземных вод

1. Защищенность и уязвимость подземных вод. Обзор современных представлений
2. Методика оценки защищенности В.М. Гольдберга
3. Методика DRASTIC и ее модификации
4. ГИС-ориентированный подход к построению карты уязвимости с использованием моделей переноса загрязнителей в системе “поверхность земли – растительность – почва – зона аэрации – подземные воды “

IV. Гидрогеоэкологические проблемы захоронения токсичных отходов в геологической среде

1. Геологическая среда, как депозитарий токсичных отходов – предпосылки, преимущества, проблемы
2. Захоронение радиоактивных отходов в геологической среде – современное состояние проблемы
3. Подходы и методы долгосрочных и сверхдолгосрочных прогнозов миграции радиоактивного загрязнения в подземных водах
4. Достоверность, неопределенность прогнозов, подход на основе оценки риска

Наименование и краткое содержание разделов форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Самостоятельная работа обучающегося, часы
	216		

Гидрогеоэкология-экзамен	Часы промежуточной аттестации		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)*	Всего контактная работа (с участием преподавателя)	Выполненные домашние задания	Подготовка, рефератов и т.п..	Всего
<u>Тема 1.</u> Гидрогеоэкологические модели переноса влаги и загрязнителей в системе “поверхностные - подземные воды”			7	14	7	3	3	34	8	6	62
<u>Тема 2</u> Изменения климата и подземные воды			7	14	7	4	4	36	8		
<u>Тема 3</u> Перенос загрязнителей с поверхности и проблема защищенности подземных вод			7	14	7	3	3	34	8	8	

Тема 4 Гидрогеоэкологические проблемы захоронения токсичных отходов в геологической среде			7	14		4	4	36	8	8	
Итого	14	216	28	56	28	14	14	154	32	30	62

*Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

** Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена на 3 семестре.

10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю).

1. Учебная аудитория на 15 мест с доской, мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий; дисплейный класс на 8 персональных компьютеров для семинарских занятий и самостоятельной работы (с доступом в Internet).

2. Учебники, учебные пособия и другая рекомендуемая литература, имеющаяся в библиотеке МГУ и в электронном доступе

При выполнении самостоятельных работ студенты обеспечиваются необходимой научно-технической литературой, программным обеспечением, а также доступом в Internet.

11. Ресурсное обеспечение:

•Перечень основной и дополнительной учебной литературы:

А) к темам 1-2:

1. Гриневский С.О., Поздняков С.П. Принципы региональной оценки инфильтрационного питания подземных вод на основе геогидрологических моделей // Водные ресурсы. 2010. Т. 37, № 5. С. 543-557.
2. Гриневский С.О. Гидрогеодинамическое моделирование взаимодействия подземных и поверхностных вод. М.: Инфра-М. 2012. 152 с.
3. Гусев Е.М., Насонова О.Н. Моделирование тепло- и влагообмена поверхности суши с атмосферой. М.: Наука. 2010. 327 с.
4. Шестаков В.М., Поздняков С.П. Геогидрология. М.: Академкнига, 2003. 173 с.

5. Шестаков В.М. Гидрогеодинамика: учебник - М.: Изд-во КДУ, 2009. - 334 с.
6. Radcliffe D.E.; Simunek J. Soil Physics with HYDRUS: Modeling and Applications. CRC Press, 2010
7. IPCC Climate Change 2014 Synthesis Report Fifth Assessment Report. <http://ar5-syr.ipcc.ch/>

Б) К теме 3:

1. Гольдберг В.М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды. Л., Гидрометеоиздат., 1987, 248 с.
2. Мироненко В.А., Румынин В.Г. Проблемы гидрогеоэкологии. в 4-х т. МГУ. 1999.
3. Aller, L., Bennett, T., Lehr, J.H., Petty, R.J. and Hackett, G. (1987) DRASTIC: A Standardized System for Evaluating Ground Water Pollution Potential Using Hydrogeologic Settings. US Environmental Protection Agency, Washington DC, 622.

В) К теме 4:

1. Королев В.А. Мониторинг геологической среды. М., Изд. МГУ, 1995 г.
2. Лехов А.В. Физико-химическая гидрогеодинамика. М., КДУ, 2010. 500 с.
3. Моделирование последствий эксплуатации полигона глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов Сибирского химического комбината на среднесрочный и сверхдолгосрочный периоды / М. Глинский, С. Поздняков, Л. Черткова и др. // *Радиохимия*. — 2014. — Т. 56, № 6. — С. 554–560.
4. Поздняков С., Рыбальченко А. Международный симпозиум по захоронению промстоков // *Геоэкология*. — 2004. — № 5. — С. 477–478.
5. Рыбальченко А.И., Пименов М.К., Костин П.П. и др. Глубинное захоронение радиоактивных отходов ИздАТ, Москва, 1994 г., 256 стр.
6. ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАХОРОНЕНИЯ ЖИДКИХ ПРОМСТОКОВ ПО МАЯК В ГЛУБОКИЕ ГОРИЗОНТЫ ТЕЧА-БРОДСКОЙ СТРУКТУРЫ / М. Глинский, А. Куваев, С. Тер-Саакян и др. // *Разведка и охрана недр*. — 2012. — № 10. — С. 55–59.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
 - сайт ИССР: <http://ar5-syr.ipcc.ch/>
 - сайт ЕРА: <http://www2.epa.gov/science-and-technology/water-science>
- Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости): Описание материально-технической базы.
 - Компьютерные программы для решения различных задач влагопереноса и миграции загрязнения:

○HYDRUS, SURFBAL, MODFLOW, SEAWATPHT3Дидр

12. Язык преподавания - **русский**.

13. Преподаватель (преподаватели): доктор геол.-мин.наук , профессор Поздняков Сергей Павлович sppozd@geol.msu.ru
 докт. геол.-мин.наук , профессор Лехов Алексей Владимирович avlekhov@gmail.com
 доктор геол.-мин. наук , профессор Гриневский Сергей Олегович sogrin@geol.msu.ru

Приложение

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):
 «Гидрогеоэкология» на основе карт компетенций выпускников

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) Гидрогеоэкология	КРИТЕРИИ и ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) Гидрогеоэкология <i>(критерии и показатели берутся из соответствующих карт компетенций, при этом пользуются только балльно-рейтинговой системой оценивания)</i>					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1	2	3	4	5	
	Неудовлетворительно или 0 баллов по БРС	Неудовлетворительно или 25 баллов по БРС	Удовлетворительно или 50 баллов по БРС	Хорошо или 75баллов по БРС	Отлично или 100баллов по БРС	
ЗНАТЬ: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов	Не имеет базовых знаний о сущности процесса целеполагания, его особенностях и способах реализации.	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов	Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации	Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального	Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной	Реферат по одному из 4 разделов (тем)курса - связанный с темой научно-исследовательской работы аспиранта.

карьерного роста и требований рынка труда. Код 31(УК-5(6))		реализации.	личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.	развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач.	и личностной целереализации при решении профессиональных задач.	
УМЕТЬ: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. Код У1(УК-5(6))	Не умеет и не готов формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.	Имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личностного развития.	При формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности.	Формулирует цели личностного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностных особенностей, но не полностью учитывает возможные этапы профессиональной социализации.	Готов и умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.	
ЗНАТЬ: последовательность решения профессиональных задач Код 31(ОПК-2)	Не имеет базовых знаний о сущности процесса целеполагания	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса	Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых	Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей	Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, аргументированно обосновывает	Реферат по одному из 4 разделов (тем)курса - связанный с темой научно-

	, его особенностях и способах реализации.	целеполагания,	особенностей профессионального развития и самореализации личности.	процесса и способов его реализации, но не выделяет критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач.	критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач.	исследовательской работы аспиранта.
УМЕТЬ: самостоятельно формулировать цели исследований Код У1(ОПК-2)	Не имеет базовых знаний о сущности процесса целеполагания	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса особенностей и способов реализации.	Демонстрирует частичные знания содержания процесса, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.	Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереализации	Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении	
ЗНАТЬ основные принципы построения образовательных программ, в том числе с учетом зарубежного опыта Код З1(ОПК-3)	отсутствие знаний	фрагментарные представления об основных принципах построения образовательных программ	сформированные представления об основных принципах построения образовательных программ	сформированные представления об основных принципах построения образовательных программ, в том числе с учетом зарубежного	Системные знания о принципах построения образовательных программ, в том числе с учетом зарубежного опыта	Реферат по одному из 4 разделов (тем)курса - связанный с темой научно-исследовательской работы аспиранта.
УМЕТЬ: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания и	отсутствие умений	осуществляет отбор и использование методов, не обеспечивающих	осуществляет отбор и использование методов преподавания с	осуществляет отбор и использование методов с учетом специфики направленности	осуществляет отбор и использование методов преподавания с учетом специфики	

оценивания успеваемости обучающихся Код У1(ОПК-3)		освоение дисциплин	учетом специфики преподаваемой дисциплины	(профиля) подготовки	направления подготовки	
УМЕТЬ: разрабатывать образовательные программы на основе компетентностного подхода, модульного принципа, системы зачетных единиц Код У2(ОПК-3)	отсутствие умений				Разрабатывает образовательные программы на основе компетентностного подхода, модульного принципа, системы зачетных единиц	
УМЕТЬ: разрабатывать рабочие программы дисциплин (модулей) Код У3(ОПК-3)	отсутствие умений				Разрабатывает рабочие программы дисциплин на основе компетентностного подхода, модульного принципа, системы зачетных единиц	
ЗНАТЬ: организацию защиты прав на объекты интеллектуальной собственности _ Код З1(ОПК-4)	отсутствие знаний				Готов и умеет организовать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности _	Реферат по одному из 4 разделов (тем)курса - связанный с темой научно-исследовательской работы аспиранта.
УМЕТЬ : критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей	отсутствие умений	Допускает существенные ошибки при представлении, защите, обсуждении результатов	Демонстрирует частичные знания при представлении, защите, обсуждении результатов своей	Демонстрирует знания при представлении, защите, обсуждении результатов своей профессиональной деятельности	Раскрывает полное содержание при представлении, защите, обсуждении результатов своей профессиональной	

профессиональной деятельности Код У1(ОПК-4)		своей профессиональной деятельности	профессиональной деятельности.		деятельно обосновывает критерии выбора способов целереализации при решении	
-------------------------------------------------------	--	-------------------------------------	--------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------	--

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине **Гидрогеоэкология**

- реферат, экзамен

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие виды оценочных средств:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.
- реферат

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие виды оценочных средств

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия