

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института
природных ресурсов
А.Ю. Дмитриев
« 21 » 09 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ГЕОХИМИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: Экологические проблемы окружающей среды
КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): магистр
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2015 г.
КУРС 2; СЕМЕСТР 3;
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 3
Код дисциплины: Дисц. М1.ВМ4.1.2.1

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	6
Практические занятия, ч	-
Лабораторные занятия, ч	16
Аудиторные занятия, ч	22
Самостоятельная работа, ч	86
ИТОГО, ч	108

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: экзамен в 3 семестре
ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ КАФЕДРА: «Геоэкологии и геохимии»

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ: д.г.-м.н., профессор Е.Г. Язиков
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП: д.б.н., профессор Н.В. Барановская
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: д.г.-м.н., профессор С.И. Арбузов



2015г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Геохимия топливно-энергетического комплекса» является изучение особенностей состава и свойств горючих полезных ископаемых (угля, нефти, газа, торфа, горючих сланцев), поведения органического и неорганического вещества органического топлива в процессе его сжигания и утилизации отходов.

В курсе рассматриваются различные виды топлива, используемого в топливно-энергетическом комплексе, особенности его состава и свойств. Помимо органической составляющей с топливе значительна роль минеральных примесей. Рассматривается состав примесей, особенности их поведения в топочном процессе, условия рассеяния и концентрации с отходах сжигания, влияние на окружающую среду и здоровье человека.

Цели преподавания дисциплины «Геохимия топливно-энергетического комплекса» достигаются за счёт выполнения комплекса учебно-методических работ:

- овладение общетеоретическими знаниями по геохимии горючих полезных ископаемых, закономерностям поведения различных химических элементов в процессе сжигания топлива, транспортировки и утилизации отходов, влияние на состояние окружающей среды и здоровье человека;

- овладение методами оценки состава и качества органического топлива;

- изучения методов эколого-геохимической оценки влияния ТЭК на окружающую среду;

2. Место дисциплины в структуре ООП

«Геохимия топливно-энергетического комплекса» относится к дисциплинам вариативного междисциплинарного профессионального модуля, вариативная часть М1.ВМ4 и опирается на освоенные знания и умения, полученные при изучении дисциплин : «Проблемы геэкологии», «Геохимия природных сред», « «Современные проблемы экологии и природопользования».

Кореквизитами для дисциплины «Геохимия топливно-энергетического комплекса» являются дисциплины «Радиоэкология», «Геохимия почв», «Геохимия живого вещества».

3. Результаты освоения дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы. Соответствие результатов освоения дисциплины «Геохимия топливно-энергетического комплекса» формируемым компетенциям ООП представлено в таблице.

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции и из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р1	31.1	Знание и глубокое понимание методологии обобщения полученных результатов в контексте ранее накопленных в науке знаний;	У1.1	использовать базовые и специальные знания геологических наук при решении профессиональных проблем	В1.1	Владеть методами анализа современных проблем геоэкологии
			У1.2	Умение формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования	В1.2	Владение современными методами получения и обработки информации
			У1.3	Умение получать новые достоверные факты на основе научного анализа эмпирических данных; формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных		
Р2	32.1	Теоретические знания	У2.1	умением разработать типовые природоохранные мероприятия	В2.1	обладанием теоретическими знаниями и практическими навыками для педагогической работы в вузах,
			У2.2	умением диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по охране природы и обеспечению устойчивого развития		
			У2.3	способностью проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду		

Р6	3 6.2	Знанием нормативных документов, регламентирующих организацию производственно-технологических работ	У 6.2	способностью самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности	В 6.2	владеть методами оценки репрезентативности материала, объема выборки при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей.
----	----------	--	----------	---	----------	--

Планируемые результаты освоения дисциплины Геохимия топливно-энергетического комплекса

№ п/п	Результат
РД1	Студент, изучивший дисциплину «Геохимия топливно-энергетического комплекса» должен знать основные особенности состава и свойств энергетического сырья, состав ценных и токсичных элементов-примесей в топливе, закономерности поведения химических элементов в процессе сжигания топлива, транспортировки и утилизации отходов, влияние отходов на окружающую среду.
РД2	Студент должен уметь : <ul style="list-style-type: none"> - охарактеризовать особенности состава и геохимические особенности различных типов горючих полезных ископаемых; - определить условия, контролирующие поведение элементов-примесей в процессе использования топлива в топливно-энергетическом комплексе; - проанализировать возможные экологические и экономические последствия использования топлива.
РД3	Студент должен владеть методами системного анализа геолого-геохимических условий миграции и концентрирования химических элементов на разных стадиях использования топлива, транспортировки и утилизации отходов, владеть навыками прогноза воздействия различных видов горючих ископаемых на окружающую среду.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Цели и задачи курса. Основные понятия

Лекции. Понятие о топливно-энергетическом комплексе. Состав и структура ТЭК. Виды энергетического топлива. Особенности состава органического топлива: природный газ, нефть, уголь, горючие сланцы, торф, другие виды топлива. Важнейшие проблемы нашей эпохи, тесно связанные с геохимией горючих ископаемых - проблемы загрязнения окружающей среды и сырьевых ресурсов.

Тема 2. Геохимия горючих ископаемых. Состав и свойства.

Лекции. Основные типы горючих ископаемых: торф, уголь, нефть, природный газ, горючие сланцы. Особенности состава органического топлива. Органическое вещество. Неорганические примеси. Элементы примеси в углях. Ценные, токсичные и технологически вредные элементы в углях. Примеси в природном газе (Hg и др). Состав и примеси в нефтях. Состав и примеси в торфе и горючих сланцах.

Лабораторная работа 1. Оценка содержания и форм нахождения токсичных и ценных элементов примесей в топливе

Тема 3. Поведение химических элементов при сжигании топлива

Лекции. Поведение химических элементов при сжигании топлива. Выбросы оксидов углерода, азота, серы. Кислотные дожди. Эмиссия в окружающую среду металлов при сжигании различных видов органического топлива. Методы борьбы с выбросами токсичных элементов в окружающую среду. Ценные элементы-примеси в топливе. Формы нахождения элементов-примесей в органическом топливе. Методы обогащения. Извлечение попутных элементов из органического топлива и отходов сжигания.

Лабораторная работа 2. Расчет потерь элементов при сжигании угля на ТЭС

Тема 4. Поведение химических элементов при транспортировке и утилизации отходов.

Лекции. Поведение химических элементов при транспортировке и утилизации отходов. Элементы-примеси, концентрирующиеся в шлаке и в золе уноса. Миграция химических элементов при транспортировке в отстойники, золоотвалы. Миграция и концентрирование элементов в золоотвалах. Геохимия вод золоотвалов. Геохимические барьеры в золоотвалах. Изменение форм нахождения элементов-примесей в процессе сжигания топлива, транспортировки и утилизации отходов.

Лабораторная работа 3. Расчет суммарных потерь элементов при использовании органического топлива

Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения

Название раздела/темы	Аудиторная работа, час			СРС (час)	Итого	Формы текущего контроля и аттестации
	лекции	Практ. Занятия	Лаб. зан			
Введение. Цели и задачи курса. Основные понятия	1			10	11	Устный отчет
Геохимия горючих ископаемых. Состав и свойства.	3		8	30	41	Проверочная работа
Поведение химических элементов при сжигании топлива	1		4	24	29	Проверочная работа
Поведение химических элементов при транспортировке и утилизации отходов.	1		4	22	27	Проверочная работа
Итого	6		16	86	108	

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности магистров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы организации обучения

Методы активизации деятельности	Формы организации обучения			
	ЛК	Лабораторная работа	СРС	К. пр.
Дискуссия	x	x		
IT-методы	x		x	
Работа в команде		x	x	
Опережающая СРС	x	x	x	
Индивидуальное обучение		x	x	
Обучение на основе опыта	x	x		
Проблемное обучение		x	x	
Поисковый метод			x	
Исследовательский метод		x	x	

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных и интерактивных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием картографического и наглядного материалов, атласов, специальной литературы, выполнение проблемно-ориентированных индивидуальных заданий.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1 Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний, а также на развитие практических умений.

Текущая СРС включает следующие виды работ:

- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- подготовка к выполнению проверочных и контрольных работ;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучение теоретического материала к практическим занятиям;
- подготовке к экзамену.

6.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в поиске, анализе и презентации материалов по заданным темам рефератов.

6.2.1. Перечень тем для самостоятельной работы:

1. Геохимические научные школы Томского политехнического университета.
2. Геохимия углерода, кислорода и серы при сжигании угля на ТЭС.
3. Геохимия углей.
4. Геохимия торфов.
5. Геохимия горючих сланцев.
6. Геохимия органического вещества и нефтеобразования.
7. Формы нахождения химических элементов в углях.

8. Эволюция форм нахождения элементов-примесей при сжигании угля.
9. Поведение радиоактивных элементов в процессах сжигания топлива.
10. Геохимические циклы углерода в условиях техногенеза
11. Источники загрязнений окружающей среды при использовании органического топлива.
12. Роль учёных г. Томска и ТПУ в развитии геохимии ТЭК.

6.3 Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы осуществляется в виде двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

7. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)

Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется по 2 видам: текущий и итоговый.

Текущий контроль приучает студентов к систематической работе по изучаемой дисциплине и позволяет определить уровень усвоения студентами теоретического материала. Он осуществляется в виде контрольных и проверочных работ, тестовых опросов. Оценка знаний при текущем контроле проводится в соответствии с рейтинг-планом по дисциплине.

Итоговый контроль – в соответствии с учебным планом:

1 семестр – экзамен.

7.1. Вопросы рубежных контрольных работ

1. Основоположники геохимии органического вещества.
2. Практическое значение геохимии топливно-энергетического комплекса.
3. Внутренние и внешние факторы миграции химических элементов.
4. Причины формирования геохимической зональности в золошлакоотстойниках.
5. Классификация элементов-примесей в углях.
6. Проблемы загрязнения атмосферы при использовании угля, нефти, торфа, горючих сланцев.
7. Проблемы загрязнения гидросферы при использовании угля, нефти, торфа, горючих сланцев.
8. Поведение радиоактивных элементов в топочных процессах.
9. Основные черты геохимии радиоактивных элементов в процессах транспортировки и утилизации золошлаковых отходах.

7.3. Примеры вопросов для экзамена

1. Что такое ТЭК, его структура.
2. Миграция и накопление химических элементов в ТЭК.
3. Назовите факторы миграции химических элементов.
4. Какие элементы в органическом топливе называют ценными.
5. Какие элементы в органическом топливе называют токсичными и потенциально токсичными.
6. Формы нахождения элементов в органическом топливе.
7. Как изменяются формы нахождения элементов в углях при сжигании топлива.
8. Какие геохимические барьеры могут создаваться в золотвалах.
9. Коэффициент водной миграции. Что он характеризует и как определяется.
10. Основные газы, формирующихся при сжигании органического топлива. Их влияние на окружающую среду.
11. Основные черты геохимии вод золотоотвалов.
12. Основные источники загрязнения окружающей среды при работе ТЭС.
13. Виды угля, марочный состав углей.
14. Природа накопления элементов-примесей в углях.
15. Основные черты геохимии углей (макро- и микроэлементный состав)
16. Факторы концентрирования элементов-примесей в углях.
17. Формы нахождения элементов-примесей в углях.
18. Основные черты геохимии нефти (макро- и микроэлементный состав).

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

В соответствии с рейтинговой системой* текущий контроль производится ежемесячно в течение семестра путем балльной оценки качества освоения теоретического материала. Текущий контроль для студентов очного обучения осуществляется по результатам краткого письменного опроса перед началом лекции по материалам предыдущего занятия и результатам практической деятельности. Экзамен проводится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый контроль результатов изучения дисциплины складывается из суммы баллов по результатам текущего контроля (60 баллов) и экзамена (40 баллов). Максимальная сумма баллов – 100.

*– рейтинг-план освоения дисциплины в течение семестра см. в приложении.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Кизильштейн Л.Я. Экогеохимия элементов-примесей в углях. – Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2002. – 296с.
2. Миронов К.В. Справочник геолога-угольщика. Изд. 2-е. – М.: Недра, 1991. – 363 с.
3. Угольная база России. Том VI. Сводный заключительный. Основные закономерности углеобразования и размещения угленосности на территории России - М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2004. - 779 с.
4. Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Неорганическое вещество углей. – Екатеринбург: УрО РАН, 2002. - 422 с.
5. Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Токсичные элементы-примеси в углях. - Екатеринбург: УрО РАН, 2005. - 656 с.
6. Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Ценные элементы-примеси в углях. - Екатеринбург: УрО РАН, 2006. - 538 с.

Дополнительная литература

Арбузов С.И., Волостнов А.В., Ершов В.В. и др. Геохимия и металлоносность углей Красноярского края. – Томск: STT, 2008. – 300 с.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

1. Уголь
2. Энергетик
3. International Journal of Coal Geology

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении основных разделов дисциплины, выполнении практических работ студенты используют разнообразный наглядный материал; картографический материал, включающий геологические и геохимические карты России, мира, тематические карты (ландшафтные, климатические, почвенные, тектонические, экологических проблем и др.), как в печатном издании, так и в электронном виде.

Программа составлена на основе стандарта ООП ТПУ в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование» по профилю «Экологические проблемы окружающей среды».

Программа одобрена на заседании кафедры ГЭГХ ИПР (протокол № 28от « 22» _06___ 2015 г.).

Автор: Арбузов С.И.
Рецензент: Языков Е.Г.

Рейтинг-план освоения дисциплины «Геохимия» в течение семестра

не де ли	Текущий контроль							
	Теоретический материал			Практическая деятельность				итого
	разделы	вопросы	баллы	задачи	задания	проблемы	баллы	баллы
1	Введение. Цели и задачи курса. Основные понятия		4					4
2	Геохимия горючих ископаемых. Состав и свойства.		6	<i>Лаб. Раб.№1.</i> Оценка содержания и форм нахождения токсичных и ценных элементов примесей в топливе			18	24
3	Поведение химических элементов при сжигании топлива		4	<i>Лаб. Раб.№2.</i> Расчет потерь элементов при сжигании угля на ТЭС			12	16
4	Поведение химических элементов при транспортировке и утилизации отходов.		4	<i>Лаб. Раб.№3.</i> Расчет суммарных потерь элементов при использовании органического топлива.			12	16
Сумма баллов в семестре			18				42	60

Учебное издание

ГЕОХИМИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Рабочая программа для студентов,
обучающихся по магистерской программе по профилю «Экологические
проблемы окружающей среды» направления 05.04.06 «Экология и
природопользование»


Разработчик Арбузов Сергей Иванович

Подписано к печати 2015. Формат 60x84/16. Бумага «Снегурочка».
Печать XEROX. Усл.печ.л. . Уч.-изд.л. .
Заказ . Тираж 100 экз.



Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Система менеджмента качества
Издательства Томского политехнического университета сертифицирована
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту BS EN ISO 9001:2008



ИЗДАТЕЛЬСТВО  ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru