

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Химия и энергетика»

Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)

профиль «Физическая химия»

Составитель аннотации к.п.н. профессор Садламов А.М.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	Целями освоения дисциплины «Химия и энергетика» являются: - формирование у магистрантов знаний основ энергетики: понятий, истории развития, роли энергетики в жизни общества, физических и химических законов, элементов физических и химических теорий; - формирование знаний об основах устройства и функционирования технических объектов; - подготовка к формированию у магистрантов целостных представлений о современном технологическом устройстве мира; - формирование знаний о методах познания; - формирование научного мировоззрения: представлений об энергии и материи, их видах, преобразованиях энергии; - формирование экспериментальных умений в области энергетики.
Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	Дисциплина «Химия и энергетика» относится к факультативным дисциплинам; изучается во 2-м семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания курсов физики, физических методов исследования, неорганической химии, органической химии, физической химии.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: - способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2); - способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии или смежных наук (ПК-2).
Содержание дисциплины	Введение Проблемы энергообеспечения. Энергопотребление и энергоэффективность. Виды энергии. Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Простейший конденсатор. Энергия

	<p>электрического поля простейшего конденсатора. Ионистор. Передача электрической энергии на расстояние.</p> <p>Механическая энергия. Преобразование механической энергии в электрическую.</p> <p>Механическая работа. Мощность. Энергия. Физические величины, необходимые для описания механических видов энергии. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии. Коэффициент полезного действия.</p> <p>Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Индукционный ток. Преобразование механической энергии в электромагнитную. Генератор постоянного и переменного тока. Классификации генераторов тока. Основные величины, характеризующие работу генераторов тока. Применение генераторов тока. Одновременное использование нескольких генераторов тока.</p> <p>Энергия химической связи</p> <p>Химическая связь. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Энергия связи. Потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Химические реакции и их классификация. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Теплота образования химических соединений. Закон Гесса и его следствия. Скорость химической реакции. Представление о механизмах химических реакций. Элементарная стадия реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации (закон действующих масс). Константа скорости химической реакции, ее зависимость от температуры. Энергия активации.</p> <p>Растворы. Механизм образования растворов. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры и природы растворителя. Отличие физических свойств раствора от свойств растворителя. Твердые растворы. Электролиты. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей. Гидролиз солей. Равновесие между ионами в растворе и твердой фазой. Произведение растворимости. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Стандартные потенциалы окислительно-восстановительных реакций. Ряд стандартных электродных потенциалов. Электролиз растворов и расплавов. Законы электролиза Фарадея. Электрохимический синтез. Электрохимические источники тока. Использование электрохимических источников тока. Экономические и экологические особенности применения электрохимических источников тока.</p> <p>Тепловые электростанции</p> <p>Тепловое равновесие. Количество теплоты. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Тепловые циклы. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Тепловая электростанция и принцип ее работы. Теплоэлектроцентр</p>
--	---

	<p>аль (ТЭЦ).</p> <p>Геотермальная энергетика. Использование термальных вод в России и мире. Экономические и экологические особенности тепловых электростанций.</p> <p>Гидроэнергетика.</p> <p>Основные характеристики и элементы гидроэлектростанции (ГЭС). Этапы технологического процесса ГЭС. Преобразование энергии в рабочих узлах ГЭС.</p> <p>Гидроаккумулирующая электростанция.</p> <p>Ядерная и термоядерная энергетика</p> <p>Строение атома. Атомное ядро. Изотопы. Дефект масс и энергия связи атомных ядер. Стабильные и нестабильные ядра. Радиоактивные превращения, деление ядер и ядерный синтез. Радиоактивный распад и синтез. Период полураспада. Источники энергии Солнца и других звезд.</p> <p>Атомная электростанция. Достоинства и недостатки. Безопасность атомных электростанций. Разработки в области управляемого термоядерного синтеза.</p> <p>Экономические и экологические особенности атомных электростанций. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы.</p> <p>Гелиоэнергетика</p> <p>Электромагнитные волны и их свойства. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.</p> <p>Инсоляция. Гелиотермальная энергетика. Коллекторы солнечной энергии. Солнечная архитектура.</p> <p>Металлы, полупроводники и неметаллы. Электронная и дырочная проводимость. Фотовольтаика. Фотоэлемент. Принцип работы фотоэлемента. Теоретическая эффективность фотоэлементов. Способы увеличения числа носителей заряда. Идеальный и реальный КПД фотоэлемента. Монокристаллические и поликристаллические солнечные панели. Солнечная батарея. Солнечные электростанции. Использование солнечной энергии в транспорте.</p> <p>Экономические и экологические особенности гелиоэнергетики.</p> <p>Ветроэнергетика</p> <p>Кинетическая энергия воздушных масс. Использование энергии ветра до появления ветрогенераторов. Методы генерации электроэнергии из энергии ветра. Принцип работы ветрогенератора. Ветрогенераторы с горизонтальной и вертикальной осью. Основные характеристики ветрогенератора. Ротор Дарье. Эффект Магнуса. Турбопарус.</p> <p>Ветроэнергетический потенциал. Использование ветряных электростанций в России. Экономические и экологические особенности ветроэнергетики.</p> <p>Использование биотоплива</p> <p>Виды биотоплив: твердое, жидкое, газообразное. Три поколения биотоплив. Фотосинтез. Топливные элементы, работающие на биотопливе.</p> <p>Использование биотоплива в России. Экономические и экологические особенности применения биотоплива.</p> <p>Водородная энергетика</p>
--	--

	<p>Основные вехи в истории водородной энергетики. Водород и его свойства. Водородный топливный элемент (вТЭ). Принцип работы, типы и основные характеристики вТЭ. Электрохимический генератор. Электрохимическая энергоустановка. Области применения энергоустановок на вТЭ. Явление катализа. Катализаторы. Каталитические процессы, используемые в ТЭ, работающих на водороде.</p> <p>Представление о механизмах гомогенного и гетерогенного катализа. Электролиз. Электролизер. Другие способы получения водорода. Способы хранения и транспортировки водорода. Экономические и экологические особенности водородной энергетики.</p> <p>Термоэлектрические явления.</p> <p>Контактная разность потенциалов. Термоэлектрический ток. Термопара. Эффект Пельтье. Эффект Зеебека. Элемент Пельтье. Эффект Томсона.</p> <p>Примеры использования энергии для нужд человечества</p> <p>Стационарные электростанции на топливных элементах. Резервные источники электроэнергии на солевых топливных элементах. Энергосистема металлургического производства. Преобразование энергии на космических аппаратах. Реактивное движение. Гравитационный маневр. Электромобили на солнечных батареях. Самолёт Solar Challenger. Электромобиль LADA Ellada. Применение солнечных панелей на автомобилях серийного производства (Toyota Prius).</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины магистрант должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные научные течения, их историю, периоды развития науки, проблемы взаимообогащения и связь научных достижений химии с другими естественнонаучными дисциплинами; - ключевые научные открытия, контекст времени, при котором они были совершены, а также фамилии и краткие биографии ученых с мировым именем; - основные проблемы современной химической науки. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, - планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и исследовательских задач; - составлять план действий, осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы; - находить в различных источниках информацию, необходимую для решения возникающих проблем, и представлять её в понятной форме; - принимать решение в условиях неполной или наоборот избыточной информации; - устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения и формулировать

	<p>выводы по проделанной работе;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять на практике научные методы сбора информации; - работать с различными источниками информации; <p>работать в группе: формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение; находить общее решение.</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основной терминологической базой современной химической науки. 		
Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	2 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	72	72
	Аудиторные занятия	18	18
	Лекции	18	18
	Самостоятельная работа (СРС)	54	54
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p>Интернет-ресурсы</p> <p>http://fizrast.ru/sitemap.html http://www.don-agro.ru http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/ http://www.agroxxi.ru/ (РГБ) http://elibrary.rsl.ru Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/default.asp Российская национальная библиотека http://primo.nlr.ru http://nbmgu.ru Электронная библиотека Российской государственной библиотеки</p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> - лекционные аудитории; - проекционное оборудование и компьютер; - интерактивные доски. 		
Формы текущего и рубежного контроля	Собеседование, контрольные работы, защита реферата.		
Формы промежуточного	Зачет		

контроля	
----------	--