

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 Саламов А.М.

Кафедра химии

<p>Цель изучения дисциплины</p>	<p>Целями освоения дисциплины «Химия и энергетика» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
<p>Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры</p>	<p>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.</p>
<p>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3); - способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии или смежных наук (ПК-2).
<p>Содержание дисциплины</p>	<p>Введение Проблемы энергообеспечения. Энергопотребление и энергоэффективность. Виды энергии. Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Простейший конденсатор. Энергия электрического поля простейшего конденсатора. Ионистор. Передача электрической энергии на расстояние. Механическая энергия. Преобразование механической энергии в электрическую. Механическая работа. Мощность. Энергия. Физические величины, необходимые для описания механических видов энергии. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой.</p>

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Тепловая электростанция и принцип ее работы. Теплоэлектроцентраль (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. Гидроаккумулирующая электростанция.</p> <p>Ядерная и термоядерная энергетика</p> <p>Строение атома. Атомное ядро. Изотопы. Дефект масс и энергия связи атомных ядер. Стабильные и</p>
--	--

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Преобразование энергии на космических аппаратах. Реактивное движение. Гравитационный маневр.</p> <p>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>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 выводы по проделанной работе; - применять на практике научные методы сбора информации; - работать с различными источниками информации; - умение работать в группе: формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение; находить общее решение. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основной терминологической базой современной химической науки. 		
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	Вид учебной работы	Всего часов	2 семестр
	Общая трудоемкость дисциплины	72	72
	Аудиторные занятия	18	18

	Лекции	18	18	
	Лабораторные занятия	54	54	
	Самостоятельная работа студента			
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.nl.ru http://nbmgu.ru Электронная библиотека Российской государственной библиотеки </p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> - лекционные аудитории; - аудитории для семинарских занятий; - проекционное оборудование и компьютер; - интерактивная доска. 			
Формы текущего и рубежного контроля	тестовые задания, контрольные работы, защита реферата.			
Формы промежуточного контроля	зачет			