

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра химии

СОГЛАСОВАНА

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

И.о. декана химико-биологического

_____ профессор Саламов А.М.

факультета _____ Б.А.Кодзоева

« 22 » _____ апреля _____ 2026 г.

« 29 » _____ апреля _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.01 ХИМИЯ И ЭНЕРГЕТИКА

Направление подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль)

«Высокомолекулярные соединения»

Квалификация выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

**МАГАС
2026**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ 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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- 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.

уметь:

- 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.

владеть:

- основной терминологической базой современной химической науки.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- а) универсальных (УК) – УК-3;.
- б) профессиональных (ПК) – ПК-2.

Таблица 3.1.

Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Актуальные задачи современной химии», с временными этапами освоения ее содержания

Коды компетенций (ФГОС)	Компетенция	Семестр изучения
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	2
ПК-2	Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	2

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72	72

Аудиторные занятия	18	18
Лекции	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 5.1.

Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лекция	практ.	Сам.р.		
1.	Введение Проблемы энергообеспечения.	2	1	-	2		
2.	Механическая энергия. Преобразование механической энергии в электрическую	2	1	-	2		
3.	Энергия химической связи	2	2	-	6		Тестовый контроль
4.	Тепловые электростанции	2	2	-	6		коллоквиум
5.	Гидроэнергетика	2	1	-	2		коллоквиум
6.	Ядерная и термоядерная энергетика	2	2	-	6		
7.	Гелиоэнергетика	2	1	-	4		Тестовый контроль
8.	Ветроэнергетика	2	1	-	4		
9.	Использование биотоплива	2	2	-	6		

10.	Водородная энергетика	2		2	-	6	
11.	Термоэлектрические явления	2		1	-	4	
12.	Примеры использования энергии для нужд человечества	2		2	-	6	
	Итого:			18		54	

Таблица 5.2.

Конкретизация результатов освоения дисциплины

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
Знать: методы, приемы организации процесса управления, основы психологии взаимоотношений, структуру мотивации и психической регуляции поведения человека, его деятельности.	Уметь: руководить кол-лективом, реализовывать на практике правила общения в профессиональном коллективе, следовать этическим и правовым нормам поведения	Владеть: организационно-управленческими навыками; способами и приемами психологического взаимодействия с другими людьми в профессиональной деятельности, способностью к социальной адаптации.
ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы		
Знать: патентно-информационные базы данных по современным нанотехнологиям и наноматериалам	Уметь: проводить поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных по современным нанотехнологиям и наноматериалам	Владеть: навыками анализа и обобщения результатов поиска специализированной информации и патентно-информационных базах по современным нанотехнологиям и наноматериалам

Содержание дисциплины «Химия и энергетика»

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. Закон сохранения полной механической энергии. Коэффициент полезного действия.

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.

Энергия химической связи

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.

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.

Тепловые электростанции

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. Теплоэлектроцентраль (ТЭЦ). Геотермальная энергетика. Использование термальных вод в России и мире. Экономические и экологические особенности тепловых электростанций.

Гидроэнергетика.

Основные характеристики и элементы гидроэлектростанции (ГЭС). Этапы технологического процесса ГЭС. Преобразование энергии в рабочих узлах ГЭС. Гидроаккумулирующая электростанция.

Ядерная и термоядерная энергетика

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.

Атомная электростанция. Достоинства и недостатки. Безопасность атомных

электростанций. Разработки в области управляемого термоядерного синтеза.

Экономические и экологические особенности атомных электростанций. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы.

Гелиоэнергетика

Электромагнитные волны и их свойства. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Инсоляция. Гелиотермальная энергетика. Коллекторы солнечной энергии. Солнечная архитектура.

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 фотоэлемент. Монокристаллические и поликристаллические солнечные панели. Солнечная батарея. Солнечные электростанции.

Использование солнечной энергии в транспорте.

Экономические и экологические особенности гелиоэнергетики.

Ветроэнергетика

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.

Ветроэнергетический потенциал. Использование ветряных электростанций в России. Экономические и экологические особенности ветроэнергетики.

Использование биотоплива

Виды биотоплив: твердое, жидкое, газообразное. Три поколения биотоплив. Фотосинтез. Топливные элементы, работающие на биотопливе.

Использование биотоплива в России. Экономические и экологические особенности применения биотоплива.

Водородная энергетика

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 ВТЭ, работающих на водороде.

Представление о механизмах гомогенного и гетерогенного катализа. Электролиз. Электролизер. Другие способы получения водорода. Способы хранения и транспортировки водорода. Экономические и экологические особенности водородной энергетики.

Термоэлектрические явления.

Контактная разность потенциалов. Термоэлектрический ток. Термопара. Эффект Пельтье. Эффект Зеебека. Элемент Пельтье. Эффект Томсона.

Примеры использования энергии для нужд человечества

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).

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основными образовательными технологиями, используемыми при реализации содержания курса, являются: формирующая технология, технология проблемного изложения, технология ситуативного обучения.

Активные формы проведения занятий:

- Лекции с использованием проблемных вопросов.
- Лекции с применением элементов технологии критического мышления.

Интерактивные формы проведения занятий:

- Проблемная дискуссия с выдвижением проектов.
- Дискуссия-диалог.
- Разбор конкретных ситуаций.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень-учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Тетельмин В.В., Язев В.А. «Физические основы традиционной и альтернативной энергетики», ИД Интеллект, 2016;
2. Фортов В.Е., Попель О.С. «Энергетика в современном мире», ИД Интеллект, 2011;
3. В.Е. Фортов, О.С. Попель, «Возобновляемая энергетика в современном мире», МЭИ, 2015;
4. Соренсен Б. «Преобразование, передача и аккумулялирование энергии», ИД Интеллект, 2011;
5. Смиль В. «Энергетика: мифы и реальность. Научный подход к анализу мировой энергетической политики», АСТ-Пресс, 2012;
6. Родионов В. «Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего», НЦ ЭНАС, 2010;
7. Власов В.К. «Полезный ветер. От паруса до...», ИД Интеллект, 2017.

Лекционные занятия проводятся 1 раз неделю в объеме 1 часа во 2-м семестре.

После окончания изучения каждой темы магистранты проходят тестирование, собеседование, выполняют контрольные работы.

7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 7.1.

Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>№№ п/п</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы работы</i>
1.	Введение Проблемы энергообеспечения.	2	собеседование
2.	Механическая энергия. Преобразование механической энергии в электрическую	2	собеседование
3.	Энергия химической связи	6	собеседование
4.	Тепловые электростанции	6	собеседование
5.	Гидроэнергетика	2	собеседование
6.	Ядерная и термоядерная энергетика	6	собеседование
7.	Гелиоэнергетика	4	собеседование
8.	Ветроэнергетика	4	собеседование
9.	Использование биотоплива	6	собеседование
10.	Водородная энергетика	6	собеседование
11.	Термоэлектрические явления	4	собеседование
12.	Примеры использования энергии для нужд человечеств	6	собеседование

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы для собеседования

1. Преобразование механической энергии в электрическую с помощью ручного генератора;
2. Использование ручного генератора для снабжения различных потребителей электроэнергией;
3. Ионистор – как способ хранения электрической энергии;
4. Особенности процессов зарядки и разрядки ионистора;

5. Зависимость энергоэффективности ветрогенератора от типа используемых лопастей;
6. Зависимость энергоэффективности ветрогенератора от количества используемых лопастей;
7. Зависимость энергоэффективности ветрогенератора от угла, под которым расположены лопасти;
8. Поиск оптимальной конструкции ветрогенератора;
9. Использование ветрогенератора для снабжения различных потребителей электроэнергии;
10. Хранение электроэнергии, получаемой с помощью ветрогенератора;
11. Напряжение, мощность, количество оборотов и количество энергии производимое ветрогенератором;
12. Напряжение, мощность и количество энергии производимое топливным элементом (ТЭ), работающем на жидком биотопливе;
13. Зависимость работы ТЭ, использующего жидкое биотопливо от частоты обновления топливной смеси, времени и характеристик топлива (температура, концентрация);
14. Использование ТЭ, работающего на жидком биотопливе, для снабжения различных потребителей электроэнергии;
15. Напряжение и мощность, производимые солевым ТЭ;
16. Зависимость работы солевого ТЭ от частоты обновления топливной смеси, времени и характеристик топлива (температура, концентрация);
17. Характеристики модели электромобиля, работающего на солевом ТЭ (скорость движения, запас хода);
18. Использование солевого ТЭ для снабжения различных потребителей электроэнергии;
19. Зависимость напряжения и мощности выдаваемой солнечной панелью от освещенности ее поверхности;
20. Зависимость напряжения и мощности выдаваемой солнечной панелью от спектральных характеристик падающего света;
21. Зависимость напряжения и мощности выдаваемой солнечной панелью от угла падения света;
22. Использование солнечной панели для снабжения различных потребителей электроэнергии;
23. Напряжение, мощность и количество энергии производимое элементом Пельтье;
24. Использование элемента Пельтье для снабжения различных потребителей электроэнергии;
25. Характеристики модели электромобиля, работающего на водородном ТЭ (скорость движения, запас хода);
26. Заправочная станция для автомобиля, работающего на водороде;
27. Параллельное и последовательное соединение ТЭ, работающих на водороде;
28. Использование водородного ТЭ для снабжения различных потребителей электроэнергии;
29. КПД водородного ТЭ.
30. Запас энергии в металлгидридном источнике водорода;
31. Влияние режимов работы клапана продувки на работу водородного ТЭ;
32. Оценка экологической и экономической эффективности альтернативных источников энергии (теоретический кейс);

33. Перспективы использования альтернативных источников энергии в РИ (теоретический кейс).
34. Расчет запаса хода модели автомобиля, работающего на водороде (теоретический кейс).
35. Зависимость напряжения и мощности, выдаваемой водородным ТЭ.
36. Хранение и получение водорода методом электролиза дистиллированной воды.
37. Модель автомобиля, работающего на водороде.

Примеры заданий контрольных работ

Вариант 1

1. Поиск оптимальной конструкции ветрогенератора.
2. Зависимость работы ТЭ, использующего жидкое биотопливо от частоты обновления топливной смеси, времени и характеристик топлива.
3. Использование ветрогенератора для снабжения различных потребителей электроэнергии.
4. Использование водородного ТЭ для снабжения различных потребителей электричества.
5. Запас энергии в металлгидридном источнике водорода.

Вариант 2

1. Напряжение, мощность, количество оборотов и количество энергии производимое ветрогенератором.
2. Модель автомобиля, работающего на водороде.
3. Преобразование механической энергии в электрическую с помощью ручного генератора.
4. КПД водородного ТЭ.
5. Использование ручного генератора для снабжения различных потребителей энергии.

Критерии оценки ответа студента при выполнении контрольной работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	приведены полные правильные решения, ответы грамотно аргументированы
хорошо	допущены незначительные погрешности при ответах на вопросы, аргументация была не полной
удовлетворительно	в ответах на некоторые вопросы допущены грубые ошибки, часть выводов не аргументирована или аргументирована неправильно
неудовлетворительно	ответы на 50 и более % вопросов ошибочны, большинство выводов не аргументированы или аргументированы неправильно

Примерные темы рефератов:

1. Виды энергии. Возобновляемые (нетрадиционные) источники энергии.
2. Энергосбережение и экология.
3. Энергоемкость химических производств.
4. Причины энергетических потерь и методы их уменьшения в химической технологии.
5. Использование вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) на предприятиях химической промышленности.
6. Основные принципы создания безотходных химических технологий.
7. Способы энергосбережения в ректификационных установках
8. Эксергия и эксергетический баланс.
9. Энерготехнологическое комбинирование. Произвести термодинамический анализ схем энергоиспользования в производстве этилена.
10. Термодинамический анализ схем и рабочих параметров энерготехнологического комбинирования в производстве оксида этилена.
11. Техничко-экономическая оптимизация рабочих параметров технологических процессов и конструктивных характеристик оборудования в составе энерготехнологических схем производства низших олефинов.
12. Оптимизация эксплуатационных расходов воды и воздуха при оборотном водоснабжении холодильных станций.
13. Основные этапы системного анализа и синтеза энерготехнологических комплексов.
14. Структурный анализ и определение эффективности теплоиспользования на стадии дегидрирования изоамиленов в изопрен в производстве синтетического изопренового каучука СКИ-3.
15. Энерго- и ресурсосберегающая технология получения хлорбутилкаучука.
16. Принцип действия и основные характеристики тепловых насосов.
17. Применение теплообменных аппаратов для экономии топлива и тепловой энергии.
18. Организация снабжения предприятия искусственным холодом.
19. Принцип действия и область применения тепловых труб.
20. Принцип действия и область применения термосифонов.
21. Энергетический паспорт потребителя энергоресурсов. Назначение и содержание.
22. Методы, технологии и концепция утилизации промышленных отходов

Критерии оценивания реферата

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из судебной практики, мнения известных учёных в данной области. Студент в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если работа написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из судебной практики, мнения известных учёных в данной области.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения,

	допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на мнения учёных, не трактовал нормативно-правовые акты, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

Примерные контрольные вопросы к зачету

1. Преобразование механической энергии в электрическую с помощью ручного генератора;
2. Использование ручного генератора для снабжения различных потребителей электроэнергии;
3. Ионистор – как способ хранения электрической энергии;
4. Особенности процессов зарядки и разрядки ионистора;
5. Зависимость энергоэффективности ветрогенератора от типа используемых лопастей;
6. Зависимость энергоэффективности ветрогенератора от количества используемых лопастей;
7. Зависимость энергоэффективности ветрогенератора от угла, под которым расположены лопасти;
8. Поиск оптимальной конструкции ветрогенератора;
9. Использование ветрогенератора для снабжения различных потребителей электроэнергии;
10. Хранение электроэнергии, получаемой с помощью ветрогенератора;
11. Напряжение, мощность, количество оборотов и количество энергии, производимое ветрогенератором;
12. Напряжение, мощность и количество энергии, производимое топливным элементом (ТЭ), работающим на жидком биотопливе;
13. Зависимость работы ТЭ, использующего жидкое биотопливо от частоты обновления топливной смеси, времени и характеристик топлива (температура, концентрация);
14. Использование ТЭ, работающего на жидком биотопливе, для снабжения различных потребителей электроэнергии;
15. Напряжение и мощность, производимые солевым ТЭ;
16. Зависимость работы солевого ТЭ от частоты обновления топливной смеси, времени и характеристик топлива (температура, концентрация);
17. Характеристики модели электромобиля, работающего на солевом ТЭ (скорость движения, запас хода);
18. Использование солевого ТЭ для снабжения различных потребителей электроэнергии;
19. Зависимость напряжения и мощности выдаваемой солнечной панелью от освещенности ее поверхности;
20. Зависимость напряжения и мощности выдаваемой солнечной панелью от спектральных характеристик падающего света;
21. Зависимость напряжения и мощности выдаваемой солнечной панелью от угла падения света;
22. Использование солнечной панели для снабжения

различных потребителей электроэнергии;

23. Напряжение, мощность и количество энергии, производимое элементом Пельтье;

24. Использование элемента Пельтье для снабжения различных потребителей электроэнергии;

25. Характеристики модели электроавтомобиля, работающего на водородном ТЭ (скорость движения, запас хода);

26. Заправочная станция для автомобиля, работающего на водороде;

27. Параллельное и последовательное соединение ТЭ, работающих на водороде;

28. Использование водородного ТЭ для снабжения различных потребителей электроэнергии;

29. КПД водородного ТЭ.

30. Запас энергии в металлгидридном источнике водорода;

31. Влияние режимов работы клапана продувки на работу водородного ТЭ;

32. Оценка экологической и экономической эффективности альтернативных источников энергии (теоретический кейс);

33. Перспективы использования альтернативных источников энергии в РИ (теоретический кейс).

34. Расчет запаса хода модели автомобиля, работающего на водороде (теоретический кейс).

35. Зависимость напряжения и мощности, выдаваемой водородным ТЭ.

36. Хранение и получение водорода методом электролиза дистиллированной воды.

37. Модель автомобиля, работающего

Критерии оценки ответа на зачете

Оценка	Критерии ответа
Зачтено	Глубокое и хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; обстоятельный, логический и грамотный ответ во время сдачи зачета; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – не более 50%.
Незачтено	Слабое знание основной терминологии, теоретических закономерностей, фактических данных, ошибочный ответ на зачете; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – более 50%.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебная литература

а) основная:

1. Тетельмин В.В., Язев В.А. «Физические основы традиционной и альтернативной энергетики», ИД Интеллект, 2016;
2. Фортов В.Е., Попель О.С. «Энергетика в современном мире», ИД Интеллект, 2011;
3. В.Е. Фортов, О.С. Попель, «Возобновляемая энергетика в современном мире», МЭИ, 2015;

б) дополнительная:

4. Соренсен Б. «Преобразование, передача и аккумуляирование энергии», ИД Интеллект, 2011;
5. Смиль В. «Энергетика: мифы и реальность. Научный подход к анализу мировой энергетической политики», АСТ-Пресс, 2012;
6. Родионов В. «Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего», НЦ ЭНАС, 2010;
7. Власов В.К. «Полезный ветер. От паруса до...», ИД Интеллект, 2017.

9.2. Интернет-ресурсы:

<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://nbnmgu.ru> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

9.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
 - 1.1. Microsoft Windows 7
 - 1.2. Microsoft Office 2007

- 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
- 1.4. Антивирусное ПО Eset Nod32
- 1.5. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями магистранты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Таблица 9.1.

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	http://polpred.com/news
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://www.studentlibrary.ru -
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Имеющаяся материально-техническая база университета обеспечивает качественное проведение теоретических и практических занятий:

- проведение лекций - аппаратурой для демонстрации иллюстративного материала;
- аудиторию для семинарских занятий;
- проекционное оборудование и компьютер.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины «Актуальные задачи современной химии»:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения и др.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретический материал дисциплины «Химия и энергетика» в соответствии с учебным планом изучается во 2-ом семестре. Самостоятельная внеаудиторная работа магистрантов обеспечена электронными учебно-методическими ресурсами (система Moodle), возможностью общения магистранта с преподавателем посредством электронной почты, доступом в Internet.

Основу теоретической подготовки по дисциплине составляют лекции, которые представляются систематически в сочетании с семинарскими и лабораторными занятиями. Основные учения и владения отрабатываются и закрепляются на семинарских и лабораторных занятиях. Аудиторные занятия (лекции, семинары и лабораторные занятия) объединены с самостоятельной внеаудиторной работой магистров над рекомендуемой литературой, а также заданиями, которые выдаёт преподаватель и при подготовке к лабораторным занятиям.

При изучении дисциплины магистрантами могут использоваться следующие информационные технологии и инновационные методы:

- электронный вариант учебно-методического комплекса (с использованием системы Moodle);
- ресурсы электронной библиотечной системы;
- ресурсы Интернет;
- мультимедийная техника.

Преподаватель, читающий дисциплину, ведет учет посещаемости и осуществляет контроль за выполнением самостоятельной работы. Текущий контроль заключается в мониторинге выполнения учебной программы дисциплины на аудиторных занятиях и оценке работы на практических занятиях.

Рабочая программа дисциплины «Химия и энергетика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655

Программу составил:

профессор кафедры химии

Саламов А.М.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 8 от « 22 » апреля 2026 г.

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом
химико-биологического факультета

Протокол заседания № 6 от « 28 » апреля 2026 г.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и
регистрации изменений**

Учебны й год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой