

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

**Кафедра неорганической химии, химической технологии и техносферной
безопасности**

Авторы-составители: **Красновских Марина Павловна
Елохов Александр Михайлович**

Рабочая программа дисциплины
ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ВОКРУГ НАС
Код УМК 95326

Утверждено
Протокол №3
от «20» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Химические реакции вокруг нас

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **04.05.01** Фундаментальная и прикладная химия
направленность Программа широкого профиля

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Химические реакции вокруг нас** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (направленность : Программа широкого профиля)

ОПК.1 Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Индикаторы

ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

ПК.9 Владеет системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания, важнейшими сведениями по истории химии

Индикаторы

ПК.9.1 Использует фундаментальные химические понятия и методологические аспекты химии, формы и методы научного познания в профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (направленность: Программа широкого профиля)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	5
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Химические реакции и закономерности их протекания

Химический и химико-технологический процесс

Понятие физического и химического процесса, их отличие. Особенности химического процесса. Способы классификации химических процессов. Понятие химико-технологического процесса. Классификация химико-технологических процессов.

Основы химической термодинамики. Химическое равновесие

Понятие теплового эффекта химической реакции, энтропии и свободной энергии химической реакции. Определение возможности протекания химической реакции. Диаграммы Эллингама. Понятие константы химического равновесия и ее частные случаи: константа ионизации, константа устойчивости комплексных соединений, константа автопротолиза. Смещение химического равновесия - принцип Ле-Шателье - Брауна.

Основы химической кинетики

Понятие скорости химической реакции, факторы влияющие на скорость химической реакции. Механизм химических реакций, энергия активации. Способы увеличения скорости химических реакций. Понятие катализа.

Химические реакции в природе

Эволюция Вселенной. Происхождение химических элементов

Теории происхождения Вселенной. Теория Большого взрыва. Распространенность элементов во Вселенной. Эволюция звезд и синтез химических элементов: "горение" водорода, гелия, углерода, α -, e -, s -, r -, p -, x -процессы. Определение атомных масс элементов. Особенности радиоактивных элементов.

Геологическая эволюция Земли. Минералогенез

Образование планеты Земля. Распространенность химических элементов на Земле. Химический состав атмосферы, литосферы, гидросферы, мантии, ядра. Изменение состава атмосферы и гидросферы в процессе эволюции Земли. Геологическая шкала и геологические эпохи. Образование и трансформация минералов.

Биогеохимические циклы элементов

Понятие биогеохимических циклов. Биогеохимические циклы воды, азота, углерода, серы, фосфора. Трансформация биосферы человеком. Нарушения биогеохимических циклов связанные с антропогенной деятельностью. Биогеохимический цикл ртути.

Химические реакции в живых организмах

Химический состав живых организмов. Биомолекулы

Элементный состав живых организмов. Биомолекулы составляющие живой организм. Белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты: строение, функции, роль в живом организме.

Биоэнергетика и метаболизм

Основные пути метаболизма белков, жиров, углеводов в живом организме. Аэробное и анаэробное окисление. Основы биоэнергетики. Понятие о цикле трикарбоновых кислот. Биосинтез биологических молекул.

Химические реакции в промышленности

Основной неорганический и органический синтез

Сырье для химической промышленности: источники, способы добычи, обогащения и подготовки к переработке. Продукты основного органического синтеза и их роль в промышленности и жизнедеятельности человека: кислоты, основания, соли. Минеральные удобрения: классификация, производство, применение. Продукты основного органического синтеза в промышленности и жизни человека. Полимеры и материалы на основе полимеров.

Переработка углеродсодержащего сырья

Углеродсодержащие сырье (природный газ, нефть, каменный уголь): состав, классификация, основные способы переработки. Основные продукты, получаемые при переработке нефти и их использование: газовый бензин, бензин, керосин, реактивные и дизельные топлива, масла, битум, нефтяной кокс. Коксование и газификация каменных углей как основные направления их переработки. Природный газ как сырьё для основного органического синтеза.

Научноёмкий и малотоннажный синтез

Особенности малотоннажного синтеза. Производство химических реактивов. Синтез фармацевтических субстанций. Синтез высокочистых веществ и производство изделий на их основе.

Химические реакции в быту

Химические вещества, используемые в быту, связь их свойств и назначения.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Химия : учебно-методическое пособие / составители Е. В. Никитина [и др.], под редакцией С. Д. Ващенко. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 220 с. — ISBN 978-5-321-02442-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/68514.html>

2. Химия окружающей среды: учебное пособие. / Под ред. Т. И. Хаханина. — М.: Издательство Юрайт, 2010. — 129 с. — (Основы наук). — ISBN 978-5-9916-0291-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://bibliotech.psu.ru/Reader/Book/8286>

Дополнительная:

1. Фримантл М. Химия в действии. [учебное пособие] : перевод с английского : в 2 ч. Ч. 1/М. Фримантл ; пер. Е. Л. Розенберг.-Москва:Мир,1991, ISBN 5-03-000934-5.-528

2. Фримантл М. Химия в действии. [учебное пособие] : перевод с английского : в 2 ч. Ч. 2/М. Фримантл ; пер. Е. Л. Розенберг.-Москва:Мир,1991, ISBN 5-03-000935-3.-620

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Химические реакции вокруг нас** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
2. Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
3. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением.

Для проведения практических занятий: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы: аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим

программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Химические реакции вокруг нас**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.1

Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>ЗНАТЬ основные закономерности, определяющие возможность и скорость протекания химических реакций в природе и промышленности УМЕТЬ определять сущность природных, промышленных и бытовых процессов с точки зрения химии ВЛАДЕТЬ навыком анализа природных, промышленных и бытовых процессов с точки зрения химической кинетики и термодинамики</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные закономерности, определяющие возможность и скорость протекания химических реакций в природе и промышленности. Не умеет определять сущность природных, промышленных и бытовых процессов с точки зрения химии. Не владеет навыком анализа природных, промышленных и бытовых процессов с точки зрения химической кинетики и термодинамики</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Имеет не систематические знания основных закономерностей, определяющих возможность и скорость протекания химических реакций в природе и промышленности. Умеет определять сущность природных, промышленных и бытовых процессов с точки зрения химии. Не владеет навыком анализа природных, промышленных и бытовых процессов с точки зрения химической кинетики и термодинамики</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания основных закономерностей, определяющих возможность и скорость протекания химических реакций в природе и промышленности. Умеет определять сущность природных, промышленных и бытовых процессов с точки зрения химии. Владеет навыком анализа природных, промышленных и бытовых процессов с точки зрения химической кинетики и термодинамики</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основные закономерности, определяющие возможность и скорость протекания химических реакций в природе и промышленности. Умеет определять сущность природных, промышленных и бытовых процессов с точки зрения химии. Владеет навыком анализа природных, промышленных и бытовых процессов с точки зрения химической кинетики и термодинамики</p>

ПК.9

Владеет системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания, важнейшими сведениями по истории химии

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.9.1 Использует фундаментальные химические понятия и методологические аспекты химии, формы и методы научного познания в профессиональной деятельности</p>	<p>ЗНАТЬ основные понятия и методологию исследований в химии УМЕТЬ использовать основные понятия химии для интерпретации результатов наблюдения и экспериментов. ВЛАДЕТЬ навыком использования методов экспериментальной химии и научного познания в профессиональной деятельности</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные понятия и методологию исследований в химии. Не умеет использовать основные понятия химии для интерпретации результатов наблюдения и экспериментов. Не владеет навыком использования методов экспериментальной химии и научного познания в профессиональной деятельности.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Имеет отрывочные знания основных понятий и методологии исследований в химии. Не умеет использовать основные понятия химии для интерпретации результатов наблюдения и экспериментов или не владеет навыком использования методов экспериментальной химии и научного познания в профессиональной деятельности.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает основные понятия и методологию исследований в химии. Не умеет использовать основные понятия химии для интерпретации результатов наблюдения и экспериментов или не владеет навыком использования методов экспериментальной химии и научного познания в</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо профессиональной деятельности.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основные понятия и методологию исследований в химии. Умеет использовать основные понятия химии для интерпретации результатов наблюдения и экспериментов. Владеет навыком использования методов экспериментальной химии и научного познания в профессиональной деятельности.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук ПК.9.1 Использует фундаментальные химические понятия и методологические аспекты химии, формы и методы научного познания в профессиональной деятельности	Основы химической кинетики Письменное контрольное мероприятие	Знание основных закономерностей протекания химических реакций
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук ПК.9.1 Использует фундаментальные химические понятия и методологические аспекты химии, формы и методы научного познания в профессиональной деятельности	Биогеохимические циклы элементов Защищаемое контрольное мероприятие	Знание основных биогеохимических циклов элементов и химических процессов, происходящих в процессе трансформации элементов в природе

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук ПК.9.1 Использует фундаментальные химические понятия и методологические аспекты химии, формы и методы научного познания в профессиональной деятельности	Биоэнергетика и метаболизм Защищаемое контрольное мероприятие	Знание ключевых химических процессов, происходящих в живом организме
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук ПК.9.1 Использует фундаментальные химические понятия и методологические аспекты химии, формы и методы научного познания в профессиональной деятельности	Химические реакции в быту Итоговое контрольное мероприятие	Knowledge of the main biogeochemical cycles of elements and chemical processes occurring in the process of transformation of elements in nature . Знание основных химических реакций, реализуемых в промышленности и в повседневной жизни человека

Спецификация мероприятий текущего контроля

Основы химической кинетики

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Решение задачи на расчет теплового эффекта реакции и использования теплоты реакции	7
Решение задачи на расчет изменения скорости реакции с изменением параметров процесса (концентрации, температуры, давления)	7
Решение задачи на смещение химического равновесия	6
Ответ на вопрос о различии химических, физических и химико-технологических процессов	5

Биогеохимические циклы элементов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Подготовка доклада на тему "Биогеохимические циклы элементов"	12
Презентация доклада и ответы на вопросы после выступления	7
Подготовка презентации доклада "Биогеохимические циклы элементов"	6

Биоэнергетика и метаболизм

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Ответы на тестовые вопросы №№ 1 - 6	12
Решение задачи на описание свойств основных биомолекул	7
Решение задачи по биоэнергетике (расчет выделяемой энергии при биологическом окислении)	6

Химические реакции в быту

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Подготовка текста доклада на тему "Химические реакции в быту"	12
Подготовка презентации доклада "Химические реакции в быту"	7
Презентация доклада и ответы на вопросы по докладу	6