

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Химия»

Направление подготовки бакалавров – 08.03.01 Строительство.

Направленность (профиль) программы – Автомобильные дороги и аэродромы.

Типы задач профессиональной деятельности: проектный; технологический.

Форма обучения – очная, ускоренная очно-заочная.

Химико-технологический факультет

Кафедра «Химия и технология полимеров»

Тверь 2021

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
заведующий кафедрой ХТП

В.И. Луцик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТП
«20» февраля 2021 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

В.И. Луцик

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А.Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Химия» формирование «химической» грамотности и профессиональной культуры, под которыми понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность химических знаний, умений и навыков, без которых невозможно понимание и решение проблем современных технологий в области строительства.

Задачами дисциплины являются:

- достижение понимания химических закономерностей, необходимых для ориентирования в современных материалах и технологических процессах и понимания их воздействия на земельные ресурсы.

- овладение методами оценки химико-технологических параметров процессов, протекающих в технологии и взаимодействии с окружающей средой;

- формирование:

- общего уровня химических знаний, необходимого для профессиональной деятельности, который включает основы современных теорий в области химии и способы их применения для решения теоретических и практических задач;

- умения самостоятельно ставить и решать задачи, связанные с химическими проблемами, ориентироваться в химической литературе, пользоваться химическими базами данных;

- способность применять основные законы химии в сфере своей профессиональной деятельности;

- знаний основных химических аспектов воздействия химических соединений на биосферу, химических рисков эксплуатации земельных ресурсов;

- мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня химических знаний.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания математики и естественно-научных дисциплин курса средней школы.

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин «Материаловедение», «Физика», «Физико-механические свойства материалов», «Электротехника и электроснабжение», а также в практической работе и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

ИОПК-1. Определяет характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретических и/или экспериментальных исследований

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-1.2. Определяет характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретических и/или экспериментальных исследований.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Современные представления о строении и свойствах атомов, молекул, конденсированных фаз.

32. Основные закономерности протекания химических процессов.

33. Важнейшие химические соединения и процессы, используемые в технологиях профессиональной деятельности по выбранному направлению.

Уметь:

У1. На базовом уровне интерпретировать связь структуры атомов, молекул, конденсированных фаз с их свойствами.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение лабораторных работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		48+36(экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		48
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		не предусмотрен
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		36(экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		16
В том числе:		
Лекции		8
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		8
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		92+36(экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		92
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		не предусмотрен
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		36(экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Трудоёмкость, ч	Лекции	Практич. занятия	Лаб. занятия	Сам. работа
1	Основные понятия и определения химии. Химические структуры. Закономерности протекания химических процессов.	72	14	0	16	24+18(экз)
2	Химические процессы: кислотно-основные, окислительно-восстановительные, комплексообразования; химические свойства элементов периодической системы и их соединений	72	16	0	14	24+18(экз)
Всего на дисциплину (курс) «Химия»		144	30	0	30	48+36(экз)

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Трудоёмкость, ч	Лекции	Практич. занятия	Лаб. занятия	Сам. работа
1	Основные понятия и определения химии. Химические структуры. Закономерности протекания химических процессов.	72	4	0	4	46+18(экз)
2	Химические процессы: кислотно-основные, окислительно-восстановительные, комплексообразования; химические свойства элементов периодической системы и их соединений	72	4	0	4	46+18(экз)
Всего на дисциплину (курс) «Химия»		144	8	0	8	92+36(экз)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХИМИИ. ХИМИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.

Предмет и задачи химии. Место химии в ряду фундаментальных наук. Значение химии как производительной силы общества в формировании естественно-научного мышления, в изучении природы. Химическое производство и охрана окружающей среды. Основные понятия и законы химии. Эквивалент, закон эквивалентов. Составные части атома. Атомное ядро. Основные количественные характеристики атома: атомная масса, заряд ядра. Квантовомеханическая модель атома. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновое уравнение Шредингера и результаты его решения для атома водорода и водородоподобных ионов. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Принцип Паули и правило Хунда. Форма граничной поверхности электронной плотности для s-, p- и d-орбиталей. Энергетический ряд атомных орбиталей.

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева, электронные формулы атомов и ионов. Периодическое изменение свойств элементов (простых веществ) и их соединений. Энергии ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность; закономерности изменения этих величин по группам и периодам.

Типы химической связи: ковалентная и ионная; их свойства. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования связи. Квантовохимические методы описания химической связи: метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Сигма(σ)- и пи(π)-связи. Представления о гибридизации атомных орбиталей при описании химической связи в молекулах. Энергетические диаграммы гомо- и гетероядерных двухатомных молекул и ионов, состоящих из атомов элементов второго периода. Основные характеристики ковалентной связи: энергия (энтальпия) связи, длина, кратность, валентный угол, полярность связи. Дипольный момент связи и дипольный момент молекулы.

Агрегатное состояние вещества. Кристаллическое и аморфное состояние. Кристаллическая решетка. Химическая связь в кристаллических телах. Металлическая связь. Металлы, проводники, полупроводники и диэлектрики. Наноматериалы.

Водородная связь, межмолекулярные взаимодействия. Комплексные соединения: ион-комплексобразователь, лиганды, внутренняя и внешняя сферы, координационное число. Моно- и полидентатные лиганды. Номенклатура комплексных соединений.

Классификация комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Константа устойчивости комплексного иона. Природа химической связи в комплексных соединениях. Применение комплексных соединений.

Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентраций реагирующих веществ, закон действия масс. Константа скорости. Кинетическое уравнение. Порядок и молекулярность реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Химические реакции в гетерогенных системах.

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Константа химического равновесия, ее связь с термодинамическими характеристиками системы. Смещение равновесия и принцип Ле Шателье - Брауна. Химическое равновесие в гетерогенных системах.

Фазовое равновесие. Представление о диаграммах состояния. Распределение веществ в гетерогенных системах. Сорбция, адсорбционное равновесие. Гетерогенные дисперсные системы.

Гомогенный и гетерогенный катализ. Понятие о механизме гомогенного катализа. Автокатализ. Кислотно-основной катализ. Катализ в биологических системах, ферментативный катализ. Гетерогенный катализ. Каталитические яды. Ингибиторы химических превращений.

Перспективы развития химической науки и химической технологии на современном этапе. Химико-экологические проблемы взаимодействия человека с окружающей средой. Расчет тепловых эффектов химических реакций в различных технологических процессах.

МОДУЛЬ 2 «ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ: КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ, ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТА-НОВИТЕЛЬНЫЕ, КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ; ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ»

Определение и классификация растворов. Растворение как физико-химический процесс. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов. Водные растворы электролитов. Особенности воды как растворителя. Водородный показатель среды (рН). Методы определения величины рН.

Электролитическая диссоциация в водных растворах. Сильные (неассоциированные) и слабые (ассоциированные) электролиты. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Буферные растворы.

Идеальные и реальные растворы. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора. Гидролиз солей. Уравнения реакций гидролиза. Степень гидролиза, константа гидролиза. Необратимый гидролиз. Процессы гидролиза в природе.

Ионные реакции в растворах. Равновесие малорастворимый электролит – насыщенный раствор. Произведение растворимости. Условия выпадения и растворения осадка.

Представление о современных теориях кислот и оснований. Константы кислотности и основности. Понятие о кислотах и основаниях Льюиса. Диссоциация комплексных соединений.

Коллоидные и дисперсные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Суспензии и эмульсии. Классификация коллоидных систем. Гели и золи. Мицеллы, их образование и строение. Критическая концентрация мицеллообразования. Оптические и электрические свойства коллоидных систем. Методы получения и разрушения коллоидных систем. Коллоидные системы в природе.

Электрохимические процессы. Определение и классификация электрохимических процессов. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительный потенциал. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Водородный электрод сравнения. Уравнение Нернста. Равновесие на границе металл–раствор. Ионселективные электроды и сенсоры. Химические источники тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электродвижущая сила. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Способы защиты от коррозии.

Химия элементов и их соединений. Основы органической химии. Предмет органической химии. Теория химического строения А.М.Бутлерова. Изомерия. Углеводороды. Гомологические ряды углеводородов. Функциональные производные углеводородов. Классификация и номенклатура органических соединений. Нахождение органических соединений в природе. Нефть и ее переработка. Возобновляемые источники органических соединений. Предельные и непредельные углеводороды: алканы, алкены, алкины. Циклические углеводороды. Ароматические углеводороды. Гетероциклические соединения. Основные классы органических соединений. Галогенпроизводные углеводородов. Кислородсодержащие производные углеводородов: спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты. Азотсодержащие производные углеводородов: нитросоединения, амины. Получение и химические свойства основных классов органических соединений Органические полимерные материалы.

5.3. Лабораторные работы ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Темы лабораторного практикума	Трудоемкость, ч
1.	Модуль 1 Цель: Знакомство с основными понятиями и определениями химии. Приобретение навыков в расчете концентраций растворов, расчете тепловых эффектов химических реакций, кинетических параметров процессов.	Основные законы химии. Расчет эквивалентов, эквивалентных масс и эквивалентных объемов веществ. Закон эквивалентов. Строение атомов. Химическая связь. Периодический закон Д.И. Менделеева	8
		Химическая термодинамика. Определение энтальпии реакции нейтрализации. Химическая кинетика и катализ. Динамическое равновесие обратимых химических реакций.	8
	Модуль 2 Цель: Знакомство с протеканием процессов в химических системах: кислотно-основных, окислительно-восстановительных, комплексообразования. Приобретение навыков в составлении уравнений реакций, расчете основных параметров химических процессов	Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Определение молярной массы растворенного вещества методом криоскопии	2
		Реакции ионного обмена в растворах электролитов. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции.	4
		Основы электрохимии. Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электрохимическая коррозия металлов. Электролиз растворов солей	4
		Химические свойства <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов и образуемых ими соединений. Комплексные соединения.	4

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Темы лабораторного практикума	Трудоемкость, ч
1.	Модуль 1 Цель: Знакомство с основными понятиями и определениями химии. Приобретение навыков в расчете концентраций растворов, расчете тепловых эффектов химических реакций, кинетических параметров процессов.	Основные законы химии. Расчет эквивалентов, эквивалентных масс и эквивалентных объемов веществ. Закон эквивалентов. Строение атомов. Химическая связь. Периодический закон Д.И. Менделеева. Закономерности протекания химических реакций.	4

	Модуль 2 Цель: Знакомство с протеканием процессов в химических системах: кислотно-основных, окислительно-восстановительных, комплексообразования. Приобретение навыков в составлении уравнений реакций, расчете основных параметров химических процессов	Реакции ионного обмена в растворах электролитов. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии. Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электрохимическая коррозия металлов. Электролиз растворов солей	4
--	---	--	---

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Основными целями самостоятельной работы бакалавров является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых, рациональных и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости и подготовке к зачету.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на практические занятия. Студенты выполняют задания в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий производится поэтапно в часы практических занятий. Оценивание осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного задания.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Глинка, Н.Л. Общая химия : учебник для вузов : в составе учебно-методического комплекса : в 2 томах. Том 1 / Н.Л. Глинка; под редакцией В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 20-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 353 с. - (Высшее образование) (УМК-У). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9916-9353-0. - ISBN 978-5-9916-9354-7. - URL: <https://urait.ru/bcode/490493> . - (ID=142453-0)
2. Глинка, Н.Л. Общая химия : учебник для вузов : в составе учебно-методического комплекса : в 2 томах. Том 2 / Н.Л. Глинка; под редакцией В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 20-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 380 с. - (Высшее образование) (УМК-У). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9916-9670-8. - ISBN 978-5-9916-9671-5. - URL: <https://urait.ru/bcode/490495> . - (ID=142452-0)
3. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебно-практическое пособие : в составе учебно-методического комплекса / Н.Л. Глинка; под редакцией В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 14-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - 236 с. - (Высшее образование) (УМК-У). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9916-8914-4. - URL: <https://urait.ru/bcode/488747> . - (ID=142454-0)
4. Луцик, В.И. Учебно-лабораторный практикум по курсу "Химия" / В.И. Луцик, А.Е. Соболев, Ю.В. Чурсанов; Тверской государственный технический университет ; под редакцией В.И. Луцика. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - 132 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0803-6 : [б. ц.]. - (ID=111372-75)
5. Луцик, В.И. Учебно-лабораторный практикум по курсу "Химия" : в составе учебно-методического комплекса / В.И. Луцик, А.Е. Соболев, Ю.В. Чурсанов; Тверской государственный технический университет ; под редакцией В.И. Луцика. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - (УМК-П). - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0803-6 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111210> . - (ID=111210-1)
6. Луцик, В.И. Сборник контрольных заданий по основным разделам курса химии : учебное пособие / В.И. Луцик, А.Е. Соболев; Тверской государственный технический университет. - 3-е изд. ; перераб. и доп. - Тверь : ТвГТУ, 2018. - 179 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0987-3 : 283 р. 50 к. - (ID=132531-170)
7. Луцик, В.И. Сборник контрольных заданий по основным разделам курса химии : учебное пособие / В.И. Луцик, А.Е. Соболев; Тверской государственный технический университет. - 3-е изд. ; перераб. и доп. - Тверь : ТвГТУ, 2018. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-

0987-3 : 0-00. - URL:

<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/132467> . - (ID=132467-1)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Фролов, В.В. Химия : учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов : в составе учебно-методического комплекса / В.В. Фролов. - 3-е изд. ; доп. и перераб. - М. : Высшая школа, 1986. - 543 с. : ил. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - 1 р. 40 к. - (ID=87175-391)
2. Васильева, З.Г. Лабораторные работы по общей и неорганической химии : учеб. пособие для студентов нехим. вузов : в составе учебно-методического комплекса / З.Г. Васильева, А.А. Грановская, А.А. Таперова. - 2-е изд. ; испр. - Л. : Химия, Ленингр. отд-ние, 1986. - 287 с. : ил. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - 1 р. - (ID=23089-165)
3. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия : учебник / Н.С. Ахметов. - 12-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 21.07.2022. - ISBN 978-5-8114-6983-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153910> . - (ID=105969-0)
4. Химия : учебник для вузов по техн. напр. и спец. / А.А. Гуров [и др.]. - Москва : Московский гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, 2004. - 777 с. : ил., табл. - Библиогр. : с. 756 - 757. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7038-2445-1 : 250 р. - (ID=22186-49)
5. Гайдукова, Н. Г. Химия в строительстве : учебное пособие для вузов / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05893-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515060> (дата обращения: 14.09.2023). - (ID=142902-0)
6. Тупикин, Е. И. Химия в строительстве : учебное пособие для вузов / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04152-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513587> (дата обращения: 14.09.2023). - (ID=142898-0)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Химия". Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство. Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство. Направленность (профиль): Городское строительство и хозяйство. Направленность (профиль): Архитектурно-конструктивное проектирование зданий. Направленность (профиль): Автомобильные дороги и аэродромы. Направленность (профиль): Производство строительных материалов, изделий и конструкций. Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

- Направленность (профиль): Кадастр недвижимости : ФГОС 3++ / Каф. Химия и технология полимеров ; сост. В.И. Луцик. - Тверь, 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/112934> . - (ID=112934-1)
2. Рейтинг-план дисциплины "Химия" направление подготовки бакалавров - 08.03.01 Строительство, профиль подготовки – Автомобильные дороги и аэродромы. Курс 1, семестр 1 : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. Химии ; сост. В.И. Луцик. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-ПЛ). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/112926> . - (ID=112926-1)
 3. Вопросы к экзамену по дисциплине "Химия" для бакалавров направлений подготовки 08.03.01 Строительство, 21.03.02 Землеустройство и кадастры : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. Химии ; сост. В.И. Луцик. - Тверь, 2016. - (УМК-ДМ). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/112908> . - (ID=112908-1)
 4. Учебно-лабораторный практикум по курсу "Химия" : в составе учебно-методического комплекса / Е.Н. Автономова [и др.]; Тверской гос. техн. ун-т ; под ред. В.И. Луцика. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0501-1 : 0-00. - (ID=81108-1)
 5. Учебно-лабораторный практикум по курсу "Химия" : в составе учебно-методического комплекса / Е.Н. Автономова [и др.]; под ред. В.И. Луцика ; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - 111 с. : ил. - (УМК-П). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0501-1 : 78 р. 20 к. - (ID=80340-73)
 6. Луцик, В.И. Сборник контрольных заданий по основным разделам курса химии : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / В.И. Луцик, А.Е. Соболев; Тверской гос. техн. ун-т. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Тверь : ТвГТУ, 2010. - 116 с. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0498-4 : 80 р. 10 к. - (ID=82377-112)
 7. Луцик, В.И. Сборник контрольных заданий по основным разделам курса химии : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / В.И. Луцик, А.Е. Соболев; Тверской гос. техн. ун-т . - Тверь : ТвГТУ, 2001. - 103 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7995-0174-8 : 19 р. 80 к. - (ID=7479-15)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/112934>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Химия» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью проектора. Аудитория для проведения лекционных занятий, лаборатории для проведения лабораторного практикума, проведения защит оснащены современным лабораторным оборудованием и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2; базовый – 1; ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 баллов; наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен, включающий решение задач с использованием справочного материала и непрограммируемого калькулятора.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене:

1. Единица количества вещества. Закон эквивалентов. Молярная и эквивалентная массы.

2. Законы Авогадро и Клапейрона-Менделеева. Определение молярных и эквивалентных масс.

3. Спектр водорода. Критика модели атома водорода Н. Бора.

4. Корпускулярно-волновая двойственность электрона. Уравнение Луи де Бройля.

5. Современные представления о строении атома. Уравнение Шредингера. Физический смысл волновой функции ψ .

6. Атомная электронная орбиталь. Типы орбиталей.

7. Состояние электронов в атоме. Квантовые числа n, l, m, m_s . Что они характеризуют? Какие значения принимают?

8. Принципы поведения электронов в атоме. Последовательность заполнения электронами атомных орбиталей. Формула Сиборга.

9. Закон Мозли и современная формулировка периодического закона Менделеева. Причина периодичности свойств элементов.

10. Структура периодической системы элементов Менделеева.

11. Изменение радиуса атомов и относительной электроотрицательности элементов в периодах и группах системы.

12. Ионная химическая связь: условия образования энергия притяжения и отталкивания, свойства связи.

13. Ковалентная химическая связь. Сущность методов валентных связей и молекулярных орбиталей.

14. Свойства ковалентной связи: направленность, полярность, прочность. Гибридизация атомных орбиталей.

15. Металлическая химическая связь. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь.

16. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия термодинамической системы.

17. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса.

18. Второй закон термодинамики. Энтропия системы. Изменение энергии Гиббса (ΔG) при самопроизвольных процессах.

19. Скорость химической реакции. Основной постулат кинетики.

20. Константа скорости. Энергия активации. Роль катализатора.

21. Равновесие обратимых реакций. Закон действующих масс. Принцип Ле Шателье смещения динамического равновесия.

22. Дисперсные системы. Золи. Строение мицелл. Гели.

23. Растворы. Закономерности растворения. Диаграмма " $P-T$ " для воды.

24. Законы Рауля. Осмос, закон Вант Гоффа.

25. Диссоциация электролитов. Теория Аррениуса. Связь между степенью диссоциации α и изотоническим коэффициентом i .

26. Равновесия диссоциации. Закон разбавления Оствальда.

27. Сильные электролиты. Активность электролита. Понятие о теориях кислот и оснований.

28. Диссоциация воды (K_w). Водородный показатель (pH). Произведение растворимости (PP).

29. Ионные реакции. Понятие о буферных растворах. Гидролиз солей.

30. Химическая связь в комплексных соединениях.

31. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости. Реакции с участием комплексных соединений.

32. Влияние среды на характер окислительно-восстановительной реакции (ОВР). Направление самопроизвольной ОВР.

33. Электродный потенциал и факторы на него влияющие. Скачок потенциала. Уравнение Нернста.

34. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Ряд стандартных потенциалов и выводы из него.

35. Процессы, протекающие в работающем медно-цинковом элементе.

36. Стандартная ЭДС элемента. Ее связь с энергией Гиббса процесса.

37. Марганцево-цинковый элемент.

38. Реакции, протекающие при работе свинцового аккумулятора.

39. Электролиз. Последовательность разряда ионов.

40. Законы Фарадея. Коэффициент выхода по току.

41. Электрохимическая коррозия металлов и ее разновидности.

42. Защита металлов от коррозии. Катодное и анодное защитные металлические покрытия. Особенности их защитного действия.

43. Свойства s -элементов и их соединений. Щелочные металлы. Амфотерность бериллия. Кальций, магний и их важнейшие соединения. Магнезиальный цемент. Известь. Гипс.

44. p -Элементы III группы. Алюминий и его соединения. Гидроксид алюминия, амфотерность свойств. Алуминаты.

45. p -Элементы IV группы. Углерод и кремний. Карбонаты и силикаты. Свойства и применение.

46. Получение портландцемента и процессы твердения бетона.

47. Свойства p -элементов V-VII групп. Важнейшие соединения азота, серы, хлора.

48. Влияние водородных связей на свойства воды. Взаимодействие воды с простыми веществами и оксидами.

49. Жесткость воды и ее устранение. Ионный обмен.

50. *d*-Металлы III-VII групп. Изменение важнейших свойств. Связь кислотно-основных свойств со степенью окисления металла.

51. *d*-Металлы VIII, I и II групп. Свойства важнейших соединений.

52. Получение органических полимерных соединений. Пластмассы, их свойства и применение.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы и решенных на компьютере задач задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Протоколами заседаний кафедры ежегодно обновляется содержание рабочих программ дисциплин, по утвержденной «Положением о рабочих программах дисциплин» форме.

Приложение

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров **08.03.01 Строительство**
Профиль – Автомобильные дороги и аэродромы.
Кафедра Химии и технологии полимеров
Дисциплина «Химия»
Семестр 1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Единица количества вещества. Закон эквивалентов.

Молярная масса эквивалента кислоты, основания, соли.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Дать краткую формулировку и характеристику первого закона термодинамики, понятиям внутренняя энергия и энтальпия термодинамической системы.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Рассчитать чему равны исходная концентрация NO_2 и равновесная концентрация O_2 (в моль/дм³), если равновесие в системе

$2 \text{NO}_2 \leftrightarrow 2 \text{NO} + \text{O}_2$ установилось при следующих концентрациях:

$[\text{NO}_2] = 0,006$ моль/дм³; $[\text{NO}] = 0,024$ моль/дм³?

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: заведующий кафедрой ХТП д.х.н. _____ В.И. Луцик