

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра химии

Рег. № ИИ-ПГ.03-28  
« 30 » мая 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Инженерного института  
Гуськов Ю.А..



ФГОС 2015 г.  
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ)

**Б1.В.ОД.1 Химия**

Шифр и наименование дисциплины

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Код и наименование направления подготовки

профиль: автомобили и автомобильное хозяйство  
основной вид деятельности: производственно-технологический  
дополнительный вид деятельности: сервисно-эксплуатационный  
(профиль и виды деятельности)

Курс: 1

Семестр: 1

Факультет: *Инженерный институт*

*очная, заочная*  
очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	3/108	3/108		1
В том числе,	3 / 108	3 / 108		
<b>Контактная работа</b>	12			1
Лекции	18	4		
Практические (семинарские) занятия	32	6		
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	58	98		
<b>В том числе:</b>				
Подготовка к зачету	9	4		
Контрольная работа	12	18		1
<b>Форма контроля</b>				
Зачет	Зач.	Зач.		1

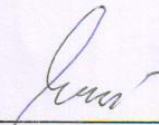
Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.012.2015 №1470.

**Программу разработал:**

Профессор кафедры химии, д.б. н.

(должность)



подпись

Чемерис М.С.

ФИО

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

### знать:

- фундаментальные и современные разделы химии: химические системы (растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры, олигомеры и их синтез).
- энергетику химических процессов, скорость реакции и методы ее регулирования, химическое и фазовое равновесие, колебательные реакции; реакционную способность веществ на основе периодической системы элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.
- методы и средства химического исследования веществ и их превращений.
- взаимосвязь физических и химических явлений; элементы органической химии и структуры биосферы.
- связь свойств химических веществ с их электронным строением.

### уметь:

- пользоваться справочной литературой.
- предсказывать свойства соединений, учитывая их принадлежность к определенному классу.
- прогнозировать протекание несложных химических реакций; находить пути управления химическими процессами.
- обосновывать наблюдения и делать выводы.

### владеть:

- методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности.
- современными методиками расчета.

## 1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина Химия в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций (ОПК):

- готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
<b>1</b>	<b>Знать:</b>	
1.1	фундаментальные и современные разделы химии: химические системы (растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры, олигомеры и их синтез)	ОПК-3
1.2	энергетику химических процессов, скорость реакции и	ОПК-3

	методы ее регулирования, химическое и фазовое равновесие, колебательные реакции; реакционную способность веществ на основе периодической системы элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ	
1.3	методы и средства химического исследования веществ и их превращений	ОПК-3
1.4	взаимосвязь физических и химических явлений; элементы органической химии и структуры биосферы	ОПК-3
2.	<b>Уметь:</b>	
2.1	Пользоваться справочной литературой	ОПК-3
2.2	Предсказывать свойства соединений, учитывая их принадлежность к определенному классу	ОПК-3
2.3	Прогнозировать протекание несложных химических реакций; находить пути управления химическими процессами	ОПК-3
2.4	Обосновывать наблюдения и делать выводы	ОПК-3
3.	<b>Владеть:</b>	
3.1	методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности	ОПК-3
3.2	Современными методиками расчета	ОПК-3

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин. Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: математика, физика и является основой для последующего изучения дисциплин: Экология, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Эксплуатационные материалы, Гидравлика и теплотехника.

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Форм. компетенции (ОК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Семестр № 1</b>					
	<b>Раздел 1. Введение</b>					
1.1.	Предмет и задачи химии в изучении природы и развитии техники	0,5	-	0,5	1	ОПК-3
1.2.	Основные понятия и законы химии	0,5	-	1,5	2	ОПК-3
	<b>Раздел 2. Основные закономерности химических превращений</b>					
2.1.	Термодинамика химических	0,5	-	2	2,5	ОПК-3



	процессов					
2.2.	Скорость реакций и методы ее регулирования. Химическое и фазовое равновесие	2	6	4	12	ОПК-3
	<b>Раздел 3. Растворы. Дисперсные системы</b>					
3.1.	Концентрация и свойства разбавленных растворов	2	6	4	12	ОПК-3
3.2	Электролитическая диссоциация. Ионно-молекулярные уравнения. Гидролиз	1	4	3	8	ОПК-3
3.3.	Дисперсные системы	1	2	2	5	ОПК-3
	<b>Раздел 4. Строение вещества</b>					
4.1.	Модель строения атома. Периодическая система элементов и периодические свойства элементов	2	2	2	6	ОПК-3
	<b>Раздел 5. Электрохимия</b>					
5.1	Окислительно-восстановительные реакции	2	4	4	10	ОПК-3
5.2	Химические источники тока	2	2	2	6	ОПК-3
5.3	Электролиз	1	2	2	5	ОПК-3
5.4	Коррозия и защита металлов	1	2	2	5	ОПК-3
	<b>Раздел 6. Теоретические основы органической химии</b>					
6.1	Органические соединения	1	2	4	7	ОПК-3
6.2	Полимеры	1	-	2	3	ОПК-3
	<b>Раздел 7. Химическая идентификация</b>					
7.1	Качественный и количественный анализ	0,5	-	2	2,5	ОПК-3
	Итого:	18	32	37		
	Контрольная работа			12	108	
	Итоговая аттестация: зачет			9		

Таблица 2. Зачная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Форм. компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Семестр № 1</b>					
	<b>Раздел 1. Введение</b>					
1.1.	Предмет и задачи химии в изучении природы и развитии техники			2	2	ОПК-3
1.2.	Основные понятия и законы химии			2	2	ОПК-3
	<b>Раздел 2. . Основные закономерности</b>					

	<b>химических превращений</b>					
2.1.	Основные термодинамические представления			4	4	ОПК-3
2.2.	Энергетика химических процессов. Скорость реакции и методы ее регулирования. Химическое и фазовое равновесие			4	4	ОПК-3
	<b>Раздел 3. Растворы. Дисперсные системы</b>					
3.1.	Концентрация и свойства разбавленных растворов	2	2	6	10	ОПК-3
3.2	Электролитическая диссоциация. Ионно-молекулярные уравнения. Гидролиз			6	6	ОПК-3
3.3.	Дисперсные системы			6	6	ОПК-3
	<b>Раздел 4. Строение вещества</b>					
4.1.	Модель строения атома. Периодическая система элементов и периодические свойства элементов		2	8	10	ОПК-3
	<b>Раздел 5. Электрохимия</b>					
5.1	Окислительно-восстановительные реакции	2	2	8	12	ОПК-3
5.2	Химические источники тока			6	6	ОПК-3
5.3	Электролиз			6	6	ОПК-3
5.4	Коррозия и защита металлов			6	6	ОПК-3
	<b>Раздел 6. Теоретические основы органической химии</b>					
6.1	Органические соединения			4	4	ОПК-3
6.2	Полимеры			4	4	ОПК-3
	<b>Раздел 7. Химическая идентификация</b>					
7.1	Качественный и количественный анализ			4	4	ОПК-3
<b>Итого</b>		4	6	76		
<i>Контрольная работа</i>				18	108	
<i>Итоговая аттестация: зачет</i>				4		

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных, практических, семинарских занятий, практикумов коллоквиумов, самостоятельной работы, контрольной работы, групповых консультаций.

### 3.1.Содержание отдельных разделов и тем

#### Раздел 1. Введение.

**Тема 1.1. Предмет и задачи химии в изучении природы и развитии техники.**  
Место химии в системе естественных наук. Практическое значение химии. Химизация промышленного производства. Экологические проблемы химизации.

**Тема 1.2. Основные понятия и законы химии.** Основные понятия. Химические формулы. Основные стехиометрические законы. Классификация и номенклатура неорганических соединений.

Деятельность студентов:

- решение задач на основные химические законы и правила;
- выполнение проверочной работы «Классы неорганических соединений» (входной контроль).

## **Раздел 2. Основные закономерности химических превращений**

**Тема 2.1 Основные термодинамические представления.** Термодинамическая система, термодинамические потенциалы, функции. Термодинамические функции образования веществ и их изменение при химических процессах. Первый и второй закон термодинамики. Термодинамические условия самопроизвольности, направленности, границ протекания химических реакций. Термохимические явления как проявление изменения термодинамического состояния системы в ходе процесса.

**Тема 2.2. Скорость реакций и методы ее регулирования. Химическое и фазовое равновесие.** Скорость реакции и методы ее регулирования. Энергетические эффекты химических реакций. Скорость химических реакций и зависимость от различных факторов, методы ее регулирования. Закон действующих масс, константа скорости. Энергия активации, уравнение Аррениуса. Колебательные реакции. Катализаторы и каталитические системы. Химическое равновесие, как термодинамическое состояние системы с постоянными функциями. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Фазовое равновесие. Правило фаз. Фазовые диаграммы.

Деятельность

студентов:

- выполнение лабораторной работы «Влияние факторов на скорость химической реакции и химическое равновесие» с оформлением и защитой;
- выполнение проверочной работы «Химическая кинетика»;
- решение задач и упражнений «Влияние факторов на скорость химической реакции, закон Вант-Гоффа», «Химическое равновесие, принцип Ле Шателье»;
- выполнение домашних заданий.

## **Раздел 3. Растворы. Дисперсные системы.**

**Тема 3.1. Концентрация и свойства разбавленных растворов.** Типы растворов. Теория растворения, движущие силы процесса растворения. Физико-химические свойства растворов неэлектролитов: осмос, диффузия, значение этих явлений в с/х производстве. Закон Рауля, Вант-Гоффа. Антифризы. Способы выражения состава растворов. Свойства водных растворов электролитов.

**Тема 3.2. Электролитическая диссоциация. Ионно-молекулярные уравнения. Гидролиз.** Количественные характеристики процесса диссоциации, зависимость от различных факторов. Сильные и слабые электролиты. Активность и коэффициент активности. Ионно-молекулярные уравнения. Гидролиз.

**Тема 3.3. Дисперсные системы.** Классификация. Грубодисперсные системы, их свойства и использование в сельском хозяйстве. Коллоидные системы, особенности строения и свойства. Физико-химические явления на границе. Получение дисперсных систем.

Деятельность студентов:

- выполнение лабораторных работ «Приготовление растворов заданной концентрации», «Получение дисперсных систем и изучение их свойств»;
- выполнение проверочных работ «Способы выражения концентрации растворов», «Типы дисперсных систем»;
- решение задач и упражнений «Способы выражения концентрации растворов»,

- «Получение дисперсных систем»;  
- выполнение домашних заданий.

#### **Раздел 4. Строение вещества.**

**Тема 4.1. Модель строения атома. Периодическая система элементов и периодические свойства элементов.** Основные представления о строении атома. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Принцип минимальной энергии атомов: запрет Паули, правила Хунда, Клечковского. Электронные формулы многоэлектронных атомов.

Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева. Энергия ионизации, сродства к электрону, электроотрицательность, относительная электроотрицательность.

Деятельность студентов:

- подготовка к семинару «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и строение атома»;
- выполнение проверочной работы «Строение атома»;
- решение задач и упражнений «Строение атома»;
- выполнение домашних заданий.

#### **Раздел 5. Электрохимия**

**Тема 5.1. Окислительно-восстановительные реакции.** Определение, термодинамика, методы написания уравнения ОВР. Окислительно-восстановительные эквиваленты.

Деятельность студентов:

- выполнение лабораторной работы «Окислительно-восстановительные реакции»;
- выполнение проверочной работы «Окислительно-восстановительные реакции»;
- решение задач и упражнений «Окислительно-восстановительные реакции»;
- выполнение домашних заданий.

**Тема 5.2. Химические источники тока.** Электрохимическая система. Электроды металлические, газовые, окислительно-восстановительные. Двойной электрический слой и электродный потенциал. Стандартный водородный электрод сравнения и водородная шкала электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Кинетика электродных процессов. Поляризация электродов. Гальванический элемент, принцип его работы. ЭДС гальванического элемента, типы гальванических элементов, их недостатки и преимущества. Аккумуляторы. Применение.

**Тема 5.3. Электролиз.** Электролиз расплавов и растворов. Законы Фарадея. Последовательность разрядки ионов при совместном присутствии в растворах как функции равновесных электродных потенциалов. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Применение электролиза.

Деятельность студентов:

- выполнение проверочной работы «Химические источники тока», «Электролиз»;
- решение задач и упражнений «Химические источники тока», «Электролиз»;
- выполнение домашних заданий.

**Тема 5.4. Коррозия и защита от коррозии.** Классификация и виды коррозионных процессов. Химическая, электрохимическая, причины возникновения. Принцип защиты металлов и сплавов от коррозии.

Деятельность студентов:

- выполнение лабораторной работы «Коррозия и способы защиты»;
- выполнение проверочной работы «Коррозия и способы защиты»;
- решение задач и упражнений «Коррозия и способы защиты»;
- выполнение домашних заданий.

#### **Раздел 6. Теоретические основы органической химии**



**Тема 6.1. Органические соединения.** Классификация. Связь между строением и свойствами. Углеводороды и их производные. Способы получения.

**Тема 6.2. Полимеры.** Химия полимерных материалов. Понятие о поляризации, конденсации. Свойства полимеров в зависимости от структуры и состава. Пленочные материалы, композиты в с/х производстве. Клеи. Изоляционные полимерные материалы. Применение полимеров.

Деятельность студентов:

- выполнение проверочных работ «Органические соединения»,
- решение задач и упражнений «Органические соединения»;
- выполнение домашних заданий.

## **Раздел 7. Химическая идентификация**

**Тема 7.1. Качественный и количественный анализ.** Общие понятия. Чистота веществ. Идентификация катионов и анионов неорганических веществ. Классификация методов количественного анализа. Инструментальные методы анализа. Аналитический сигнал. Химический, физико-химический и физический анализ.

Деятельность студентов:

- подготовка к семинару «Физико-химические методы анализа»;
- выполнение домашних заданий.

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 4.1. Список основной литературы

1. Глинка, Н.Л. Общая химия / Н. Л. Глинка ; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 898 с.
2. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия [Текст]:учебник/Н.Н. Павлов.-3-е изд. исправ. и доп. - Санкт-Петербург : Москва: Краснодар: Лань, 2011.-496 с. - (Учебники для вузов. специальная литература).

##### 4.2. Список дополнительной литературы

- 1.БудякЕ.В. Общая химия, учебно-методическое пособие изд-во «Лань», 2011
- 2.Цитович, И.К. Курс аналитической химии / И.К. Цитович. – М.: Лань, 2009. – 495 с.

##### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>
2.	Официальный сайт НГАУ	<a href="http://nsau.edu.ru/agro/library">http://nsau.edu.ru/agro/library</a>
3.	Электронная версия журнала «Химия» <a href="http://him.1september.ru">him.1september.ru</a>	<a href="http://him.1september.ru">him.1september.ru</a>

##### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Химия: практикум для студентов инженерных направлений/ Новосиб. гос. аграрн. ун-т; сост.: Т.И. Бокова, И.В. Васильцова, Н.А. Кусакина. – Новосибирск, 2016. – 106 с.
2. Химия: задания к контр. работам /Новосиб. гос.аграр. ун-т; сост.: И.В. Васильцова, Т.И. Бокова.— Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2016. — 92 с.

##### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Лабораторный комплект для определения скорости химической реакции.
2. Лабораторный комплект для изучения коррозии и способов защиты.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	6	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	6	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	6	Mozilla Public License

**Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.**

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	<i>Основные законы химии. Важнейшие классы неорганических соединений.</i>	18 слайдов
2.	Презентация	<i>Растворы. Свойства растворов. Концентрация растворов.</i>	55 слайдов
3.	Презентация	<i>Электролиты.</i>	50 слайдов
4.	Презентация	<i>Реакции ионного обмена. рН, гидролиз солей.</i>	45 слайдов
5.	Презентация	<i>Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома. Квантовые числа.</i>	65 слайдов
6.	Презентация	<i>Окислительно-восстановительные процессы</i>	25 слайдов
7.	Презентация	<i>Коррозия и способы защиты</i>	35 слайдов
8.	Презентация	<i>Электролиз</i>	30 слайдов
9.	Таблица	<i>«Строение вещества»</i>	16
10.	Таблица	<i>«Растворы. Электролиты»</i>	8
11.	Таблица	<i>«Периодическая система Менделеева»</i>	1
12.	Таблица	<i>«Растворимость оснований, солей, кислот»</i>	1
13.	Таблица	<i>«Ряд стандартных электродных металлов»</i>	1

## 5. Описание материально-технической базы

**Таблица 6. Перечень используемых помещений:**

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
А-2 лекционная	Аудитория для занятий лекционного типа	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, ноутбук. Звукоусиливающее оборудование: усилитель, колонки, микрофон.
Д- 313, 315	Аудитория для ЛПЗ	Ноутбук Asus 14* 2101341056 (1) Проектор Aser X 1260 2101341057 (1) Плитка электрическая (1) Штативы (7) Шкаф вытяжной ЛАБ-1200 ШВТ-Н (3) Доска аудиторная (1)

## 6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

**Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения**

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1 семестр					
1	Периодическая система элементов и строение атомов	4	Семинар	дискуссия	ОПК-3
2	Окислительно-	2	Лекция	проблемная	ОПК-3

	восстановительные реакции			лекция	
3	Скорость реакции и методы ее регулирования. Катализ	2	Семинар	анализ конкретных ситуаций	ОПК-3
4	Способы выражения концентрации растворов	2	ПЗ	анализ конкретных ситуаций	ОПК-3
3	Физико-химические методы анализа	4	Семинар	пресс-конференция	ОПК-3
	Итого:	14			

## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

*Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 3, лекций – 18 часа, практических занятий – 32 часов, самостоятельная работа – 58 часа, всего 108 часов.*

Таблица 8. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля	Кол-во позиций	Кол-во баллов за единицу позиции	Максимальное кол-во баллов
1	Посещение и наличие лекций	9	1	9
2	Посещение лабораторно-практических занятий	16	1	16
3	Выполнение лабораторных работ с оформлением и защитой	5	1	5
4	Проверочные работы	4	«3»-3 «4»-4 «5»-5	20
5	Семинар	5	«3»-3 «4»-4 «5»-5	25
6	Выполнение и защита индивидуальной контрольной работы	1 (15 задач)	1	15
7	Призовые баллы: - участие в олимпиаде при условии попадания в первую десятку; - подготовка материала для конференции «Химия и жизнь»	1  1	10  8	10  8

Таблица 9. Шкала оценки академической успеваемости

Велич ина Кредита	Оценка	Неуд.		3		4	5	
	Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2 (до 0,337)	2+ (до 0,5)	3 (до 0,583)	3+ (до 0,667)	4 (до 0,833)	5 (до 0,917)	5+ (до 1,0)
3	108	Менее 37	37-54	55-63	64-72	73-90	91-99	100-108

*Зачёт выставляется студенту, если им в течение семестра набрано более 55 баллов.*



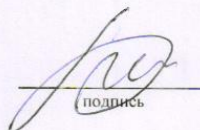
#### 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 24 » апреля 2017 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры  
протокол от «29» мая 2017 г. № 9

Заведующий кафедрой

(должность)



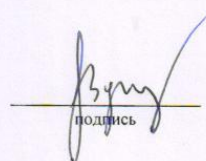
подпись

Бокова Т.И.

ФИО

Зам. председателя учебно-методического  
совета Инженерного института

(должность)



подпись

Вульферт В.Я.

ФИО