

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра химии

Рег. № ИИ-АИ.03-19
« 30 » мая 2017г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Инженерного института

Гуськов Ю.А.

(ФИО)

(подпись)

ФГОС 2015 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.1 Химия

Шифр и наименование дисциплины

35.03.06 Агроинженерия

Код и наименование направления подготовки

профили: технические системы в агробизнесе
электрооборудование и электротехнологии в агропромышленном комплексе
технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной
продукции
технический сервис в агропромышленном комплексе
основной вид деятельности: производственно-технологический
дополнительный вид деятельности: отсутствует
(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	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108	3/108		1
В том числе,	3 / 108	3 / 108		
Контактная работа	50	10		1
Лекции	18	4		
Практические (семинарские) занятия	32	6		
Самостоятельная работа, всего	58	98		
В том числе:				
Подготовка к зачету	9	4		
Контрольная работа	12	18		1
Форма контроля				
Зачет	Зач.	Зач.		1

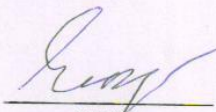
Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриат), утвержденного приказом Минобрнауки России от 20.10.2015 №1172.

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 (ОК, ОПК):

1. способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
2. способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-2).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Знать:	
1.1	фундаментальные и современные разделы химии: химические системы (растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры, олигомеры и их синтез)	ОК-7, ОПК-2
1.2	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	ОК-7, ОПК-2
1.3	методы и средства химического исследования веществ и их превращений	ОК-7, ОПК-2

1.4	взаимосвязь физических и химических явлений; элементы органической химии и структуры биосферы	ОК-7, ОПК-2
2.	Уметь:	
2.1	Пользоваться справочной литературой	ОК-7, ОПК-2
2.2	Предсказывать свойства соединений, учитывая их принадлежность к определенному классу	ОК-7, ОПК-2
2.3	Прогнозировать протекание несложных химических реакций; находить пути управления химическими процессами	ОК-7, ОПК-2
2.4	Обосновывать наблюдения и делать выводы	ОК-7, ОПК-2
3.	Владеть:	
3.1	методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности	ОК-7, ОПК-2
3.2	Современными методиками расчета	ОК-7, ОПК-2

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1. Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: математика, физика и является основой для последующего изучения дисциплин: Биология с основами экологии, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Топливо и смазочные 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, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 1					
	Раздел 1. Введение					
1.1.	Предмет и задачи химии в изучении природы и развитии техники	0,5	-	0,5	1	ОК-7, ОПК-2
1.2.	Основные понятия и законы химии	0,5	-	1,5	2	ОК-7, ОПК-2
	Раздел 2. Основные закономерности химических превращений					
2.1.	Термодинамика химических процессов	0,5	-	2	2,5	ОК-7, ОПК-2
2.2.	Скорость реакций и методы ее регулирования. Химическое и фазовое равновесие	2	6	4	12	ОК-7, ОПК-2
	Раздел 3. Растворы. Дисперсные системы					
3.1.	Концентрация и свойства разбавленных растворов	2	6	4	12	ОК-7, ОПК-2
3.2.	Электролитическая диссоциация. Ионно-молекулярные уравнения. Гидролиз	1	4	3	8	ОК-7, ОПК-2
3.3.	Дисперсные системы	1	2	2	5	ОК-7, ОПК-2

	Раздел 4. Строение вещества					
4.1.	Модель строения атома. Периодическая система элементов и периодические свойства элементов	2	2	2	6	ОК-7, ОПК-2
	Раздел 5. Электрохимия					
5.1	Окислительно-восстановительные реакции	2	4	4	10	ОК-7, ОПК-2
5.2	Химические источники тока	2	2	2	6	ОК-7, ОПК-2
5.3	Электролиз	1	2	2	5	ОК-7, ОПК-2
5.4	Коррозия и защита металлов	1	2	2	5	ОК-7, ОПК-2
	Раздел 6. Теоретические основы органической химии					
6.1	Органические соединения	1	2	4	7	ОК-7, ОПК-2
6.2	Полимеры	1	-	2	3	ОК-7, ОПК-2
	Раздел 7. Химическая идентификация					
7.1	Качественный и количественный анализ	0,5	-	2	2,5	ОК-7, ОПК-2
	Итого:	18	32	37		
	<i>Контрольная работа</i>			12	108	
	<i>Итоговая аттестация: зачет</i>			9		

Таблица 2. Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Форм. компетенци и (ОК, ПК)
		Лекции и (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 1					
	Раздел 1. Введение					
1.1.	Предмет и задачи химии в изучении природы и развитии техники			2	2	ОК-7, ОПК-2
1.2.	Основные понятия и законы химии			2	2	ОК-7, ОПК-2
	Раздел 2. Основные закономерности химических превращений					
2.1.	Основные термодинамические представления			4	4	ОК-7, ОПК-2
2.2.	Энергетика химических процессов. Скорость реакции и методы ее регулирувания. Химическое и фазовое равновесие			4	4	ОК-7, ОПК-2
	Раздел 3. Растворы. Дисперсные системы					
3.1.	Концентрация и свойства разбавленных растворов	2	2	6	10	ОК-7, ОПК-2
3.2.	Электролитическая диссоциация. Ионно-молекулярные уравнения.			6	6	ОК-7, ОПК-2

	Гидролиз					
3.3.	Дисперсные системы			6	6	ОК-7, ОПК-2
	Раздел 4. Строение вещества					
4.1.	Модель строения атома. Периодическая система элементов и периодические свойства элементов		2	8	10	ОК-7, ОПК-2
	Раздел 5. Электрохимия					
5.1	Окислительно-восстановительные реакции	2	2	8	12	ОК-7, ОПК-2
5.2	Химические источники тока			6	6	ОК-7, ОПК-2
5.3	Электролиз			6	6	ОК-7, ОПК-2
5.4	Коррозия и защита металлов			6	6	ОК-7, ОПК-2
	Раздел 6. Теоретические основы органической химии					
6.1	Органические соединения			4	4	ОК-7, ОПК- 2
6.2	Полимеры			4	4	ОК-7, ОПК-2
	Раздел 7. Химическая идентификация					
7.1	Качественный и количественный анализ			4	4	ОК-7, ОПК-2
Итого		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 выражение концентрации растворов», «Типы дисперсных систем»;
- решение задач и упражнений «Способы выражение 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 полимеризации, 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.

**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. Будяк Е.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	http://www.mcx.ru/
2.	Официальный сайт НГАУ	http://nsau.edu.ru/agro/library
3.	Электронная версия журнала «Химия» <i>him.1september.ru</i>	<i>him.1september.ru</i>

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	Основные законы химии. Важнейшие классы неорганических соединений.	18 слайдов
2.	Презентация	Растворы. Свойства растворов. Концентрация растворов.	55 слайдов
3.	Презентация	Электролиты.	50 слайдов
4.	Презентация	Реакции ионного обмена. pH, гидролиз солей.	45 слайдов
5.	Презентация	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома. Квантовые числа.	65 слайдов
6.	Презентация	Окислительно-восстановительные процессы	25 слайдов
7.	Презентация	Коррозия и способы защиты	35 слайдов
8.	Презентация	Электролиз	30 слайдов
9.	Таблица	«Строение вещества»	16
10.	Таблица	«Растворы. Электролиты»	8
11.	Таблица	«Периодическая система Менделеева»	1
12.	Таблица	«Растворимость оснований, солей, кислот»	1
13.	Таблица	«Ряд стандартных электродных металлов»	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	ОК-7, ОПК-2
2	Окислительно-восстановительные реакции	2	Лекция	проблемная лекция	ОК-7, ОПК-2
3	Скорость реакции и методы ее регулирования. Катализ	2	Семинар	анализ конкретных ситуаций	ОК-7, ОПК-2
4	Способы выражения концентрации растворов	2	ПЗ	анализ конкретных ситуаций	ОК-7, ОПК-2
3	Физико-химические методы анализа	4	Семинар	пресс-конференция	ОК-7, ОПК-2
	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 часов, практических занятий – 32 часов, самостоятельная работа – 58 часов, 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;	1	10	10
	- подготовка материала для конференции «Химия и жизнь»	1	8	8

Таблица 9. Шкала оценки академической успеваемости

Величина 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 «5» от 24 апреля 2017 г.

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

Заведующий кафедрой

(должность)



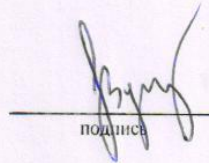
подпись

Бокова Т.И.

ФИО

Зам. председателя учебно-методического
совета Инженерного института

(должность)



подпись

Вульферт В.Я.

ФИО