

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.16 «Химия»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии, оборудование и  
автоматизация машиностроительных производств**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Н.Н. Аветисян
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭЭ»	С.А. Гончаров
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-1.3	Оценивает экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика для инженерных расчетов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Безопасность жизнедеятельности, Материаловедение, Сопротивление материалов

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	16	60	57

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 1

## **Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Основные понятия и законы химии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7]** Предмет химии и связь её с другими науками. Химия как научная основа для современных экологических и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. Общие понятия (элемент, атом, молекула, моль, молярная масса элемента, вещества). Основные законы химии: закон сохранения энергии, закон постоянства состава, закон эквивалентов, закон Авогадро и его следствие, молярный объем газообразного вещества

**2. Энергетика химических процессов. Химическое сродство {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,7]** Физическая сущность энергетических эффектов химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы. Энтальпия образования химических соединений. Энергетические эффекты при фазовых переходах. Изменение энтальпии системы в различных процессах. Термохимические расчёты. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при химических процессах

**3. Химическая кинетика и фазовое равновесие. Катализ {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,7]** Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость гомогенных реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс, константа скорости реакции. Зависимость скорости гомогенных реакции от температуры. Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа равновесия. Цепные реакции. Гомогенный катализ. Скорость гетерогенных химических реакций. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Основные факторы, определяющие направление течения реакции и состояние равновесия. Принцип Ле-Шателье. Гетерогенный катализ.

**4. Строение атомов и систематика химических элементов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,7]** Основные сведения о строении атомов. Основные положения теории Резерфорда и Бора. Достоинства. Недостатки. Атомные ядра, их состав. Изотопы. Квантово-механическая модель атома. Характеристика поведения электронов в атомах. Квантовые числа. Принцип Паули. Типы орбиталей и порядок заполнения энергетических уровней. Правило Хунда и Клечковского. Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система Д.И. Менделеева. Диалектический характер периодического закона. Порядковый номер элементов. Периодическое изменение свойств химических элементов. Энергия ионизации и сродства к электрону. Электроотрицательность элементов. Радиусы атомов и ионов. Металлические и окислительные свойства элементов и простых веществ

**5. Химическая связь {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,7]** Химическая связь и валентность элементов. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей. Основные виды химической связи. Полярность связи. Строение простейших молекул. Ковалентная полярная и неполярная связь. Механизм образования. Полярность молекул. Дипольный момент. Геометрическая структура молекул. Гибридизация валентных орбиталей. Количественные и

геометрические характеристики химической связи. Насыщаемость и направленность связи. Ионная связь. Механизм образования. Металлическая связь. Донорно-акцепторный механизм образования химической связи. Межмолекулярные силы взаимодействия. Водородная связь. Силы Ван-дер-Ваальса

**6. Основные характеристики растворов и других дисперсных систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7,9]** Общие понятия. Классификация. Способы выражения состава. Растворимость. Термодинамика растворения и свойства истинных растворов. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Плотность и давление пара раствора. Законы Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа

**7. Водные растворы электролитов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7,9]** Особенности воды как растворителя. Электролитическая диссоциация, её причины. Отклонение от законов Рауля и Вант-Гоффа для растворов электролитов. Свойства растворов электролитов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Состояние сильных электролитов в растворах. Ионные реакции и равновесия. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах. Смещение равновесий в водных растворах электролитов. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Влияние условий на степень протекания гидролиза. Роль гидролиза в природе

**8. Окислительно-восстановительные реакции {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,7]** Окисление и восстановление. Понятие о степени окисления элементов в соединениях. Типы окислительно-восстановительных реакций. Окислительные и восстановительные свойства простых веществ и химических соединений

**9. Металлы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,7]** Положение металлов в периодической системе химических элементов. Нахождение металлов в природе и их получение. Общие свойства металлов. Химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с простыми веществами и водой. Отношение металлов к кислотам и щелочам

**10. Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Применение современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5,7]** Гетерогенные окислительно-восстановительные реакции. Понятие об электродных потенциалах. Гальванические элементы. Строение двойного электрического слоя на границе электрод – раствор. Измерение электродных потенциалов. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Концентрационные элементы. Топливные элементы

**11. Электролиз {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,7]** Сущность электролиза. Последовательность разрядки ионов. Анодное окисление и катодное восстановление. Электролиз с нерастворимым и растворимым анодами. Применение электролиза для проведения процессов окисления и восстановления.

Законы Фарадея. Выход по току. Электролитическое получение и рафинирование металлов. Электролиз расплавов. Основы гальванических методов нанесения металлических покрытий. Аккумуляторы

**12. Коррозия металлов. Защита металлов и сплавов от коррозии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[5,7]** Основные виды коррозии. Классификация коррозионных процессов по механизму, условиям протекания, характеру разрушения. Электрохимическая коррозия металлов. Факторы влияющие на интенсивность коррозии. Коррозионные схемы. Методы защиты металлов от коррозии. Вопросы экономики, связанные с коррозией металлов

**13. Высокмолекулярные соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7]** Полимеры и олигомеры: строение, свойства, получение, применение

**14. Химическая идентификация {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7]** Качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ

#### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Окислительно-восстановительные реакции {работа в малых группах} (2ч.) [9,12]** Изучение окислительных свойств ионов  $Mn^{7+}$ ,  $Fe^{3+}$ , восстановительных свойств ионов  $I^-$ ,  $Sn^{2+}$

**2. Химические свойства металлов {работа в малых группах} (2ч.)[9,12]** Взаимодействие металлов с кислотами, щелочами и водой

**3. Электродвижущие силы. Напряжение гальванических элементов. {работа в малых группах} (4ч.)[9,12]** Изучение различных типов гальванических элементов. Расчет ЭДС гальванических элементов

**4. Электролиз {работа в малых группах} (4ч.)[9,12]** Электролиз растворов солей с металлическим (медным) и инертным анодом

**5. Коррозия металлов и методы борьбы с ней {работа в малых группах} (2ч.) [9,12]** Влияние защитных покрытий на коррозионные процессы

**6. Качественный анализ на катионы и анионы {работа в малых группах} (2ч.) [9,12]** Качественные реакции на катионы и анионы

#### **Лабораторные работы (16ч.)**

**1. Основные классы неорганических соединений {работа в малых группах} (4ч.)[9,12]** Получение и изучение свойств оксидов, оснований, кислот и солей

**2. Скорость химических реакций {работа в малых группах} (2ч.)[9,12]** Изучение влияния различных факторов (концентрация, температура) на скорость химических реакций, построение графика зависимости скорости реакции от концентрации. Применение закона действующих масс для расчета скорости химических реакций

**3. Химическое равновесие {работа в малых группах} (2ч.)[9,12]** Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Экспериментальное наблюдение смещения химического равновесия при изменении равновесных концентраций

реагентов и продуктов. Применение принципа Ле-Шателье для определения направления смещения химического равновесия

**4. Строение вещества. Строение атома. Химическая связь и строение молекул {работа в малых группах} (4ч.)**[9,12] Изучение строения атома и химической связи

**5. Электролитическая диссоциация. Ионные реакции. Гидролиз солей. {работа в малых группах} (4ч.)**[9,12] Реакции в растворах электролитов. Изучение ионных реакций: образование осадков, слабодиссоциированных соединений и газов. Изучение гидролиза солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой, сильным основанием и слабой кислотой, слабым основанием и слабой кислотой. Определение pH растворов гидролизующихся солей с помощью различных индикаторов. Составление уравнений гидролиза солей

### **Самостоятельная работа (60ч.)**

**1. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям в семестре(30ч.)** [2,3,4,5,6,7,9,12] Подготовка к лабораторным и практическим занятиям заключается в теоретической подготовке и выполнению лабораторных заданий. Основными формами подготовки являются работа над конспектом лекций и изучение литературы по соответствующим темам

**2. Подготовка к зачету(30ч.)**[8,9,10] Подготовка заключается в проработке конспектов лекций, лабораторных и практических занятий и литературы по соответствующим темам

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Аветисян Н.Н. Гальванический элемент [текст]: Метод. пос. по химии для самостоятельной работы студентов технических направлений всех форм обучения/ Н.Н. Аветисян. - Рубцовск: РИО, 2012. - 31 с. То же [Электронный ресурс]. - URL:

[https://www.rubinst.ru/system/files/galvanicheskij\\_ehlement.pdf](https://www.rubinst.ru/system/files/galvanicheskij_ehlement.pdf)

2. Аветисян Н.Н. Химическая кинетика и равновесие: [текст]: метод. указания по химии для самостоят./ Н.Н. Аветисян . - Рубцовск: РИИ,РИО, 2015. - 31 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: [https://www.rubinst.ru/system/files/himicheskaya\\_kinetika\\_i\\_ravnovesie.pdf](https://www.rubinst.ru/system/files/himicheskaya_kinetika_i_ravnovesie.pdf)

3. Аветисян Н.Н. Окислительно-восстановительные реакции. Химические свойства металлов: [текст]: метод. указания по химии для самостоят. работ/ Н.Н. Аветисян. - Рубцовск: РИИ,РИО, 2015. - 43 с. То же [Электронный ресурс]. - URL:

[https://www.rubinst.ru/system/files/ovr\\_himicheskie\\_svojstva\\_metallov.pdf](https://www.rubinst.ru/system/files/ovr_himicheskie_svojstva_metallov.pdf)

4. Аветисян Н.Н. Индивидуальные задания по химической термодинамике: [текст]: учеб. пособие для студентов направлений ЭиЭ, ЭТМ, КТМ, ТМО оч. формы обучения/ Н.Н. Аветисян. - Рубцовск: РИО, 2015. - 51 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: [https://www.rubinst.ru/system/files/himicheskaya\\_termodinamika.pdf](https://www.rubinst.ru/system/files/himicheskaya_termodinamika.pdf)

5. Аветисян Н.Н. Электрохимические процессы [текст]: Метод. указания к выполнению индивидуальных заданий для студентов очной формы обучения направлений ЭиЭ, КТМ, С/ Н.Н. Аветисян. - Рубцовск: РИИ, 2017. - 53 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: [https://www.rubinst.ru/system/files/ehlektrohimicheskie\\_processy.pdf](https://www.rubinst.ru/system/files/ehlektrohimicheskie_processy.pdf)

6. Аветисян Н.Н. Строение вещества [текст]: Учеб. пособие для студентов направлений ЭиЭ, ЭТМ, КТМ, ТМО и С/ Н.Н. Аветисян. - Рубцовск: РИИ, 2015. - 59 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: [https://www.rubinst.ru/system/files/stroenie\\_veshchestva.pdf](https://www.rubinst.ru/system/files/stroenie_veshchestva.pdf)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

7. Глинка, Н.Л. Общая химия: Учебник/ Н.Л. Глинка. – 2-ое изд., испр. и доп.. - М.: Интеграл-Пресс, 2002. - 727 с. (99 экз.)

8. Общая химия : учебно-методическое пособие / М.Н. Тер-Акопян [и др.].. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2012. — 135 с. — ISBN 978-5-87623-580-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97854.html> (дата обращения: 25.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

9. Иванов М.Г. Общая химия : лабораторный практикум / Иванов М.Г., Вайтнер В.В., Антропова О.А.. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 68 с. — ISBN 978-5-321-02488-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68262.html> (дата обращения: 25.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 6.2. Дополнительная литература

10. Белкина Е.И. Общая и неорганическая химия : учебно-методическое пособие / Белкина Е.И., Чуглова К.П.. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 54 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67410.html> (дата обращения: 25.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

11. Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии : учебное пособие / Н. Ф. Стась. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 93 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34718.html> (дата обращения: 14.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

12. <https://xumuk.ru/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».





**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Химия»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Химия».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Химия» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

**1. Задания на оценку экологичности и безопасности использования ресурсов в машиностроении**

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-1.3 Оценивает экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении

1. Оценивая экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении, определите эквивалентную, атомную массу металла. При пропускании через раствор хлорида четырехвалентного металла тока силой 5 А в течение 10 минут на катоде выделилось 1,515 г. металла. Напишите уравнения процессов электролиза раствора соли (анод инертный) (ОПК-1.3).

2. Оценивая экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении, закончите уравнение реакций, подберите коэффициенты в ОВР и укажите (ОПК-1.3):

а) число молекул кислоты, участвующих в реакции:



б) число молекул щёлочи, участвующих в реакции:



3. Оценивая экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении, закончите уравнение реакции, рассчитайте коэффициенты и укажите число молекул серной кислоты, участвующей в реакции (ОПК-1.3):



**4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.**