МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

РП СФОРМИРОВАНА, СОГЛАСОВАНА И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

19.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.5 Химия конструкционных материалов

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность)	15.03.01 Машиностроение
Квалификация выпускника	Бакалавр (бакалавр/магистр/специалист)
Направленность	Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов

Курс	3
Семестр	5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	54	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	5	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Оборотная сторона титульного листа

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук и ученым званием «доцент»	МиМ	СОГЛАСОВАНО	Н.Г. Крашенинникова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра машиностроения и материаловедения
(наименование кафедры)

10.02.2026 протокол № 8
(дата)

Заведующий кафедрой СОГЛАСОВАНО С.Я. Алибеков
(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой СОГЛАСОВАНО С.Я. Алибеков
(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра
СОГЛАСОВАНО Д.В. Костромин
(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение «Родина»
Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 19.02.2026 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-2 Способен определять физико-химические, эксплуатационные и технологические свойства машиностроительных материалов и подбирать оптимальный технологический процесс изготовления изделия	ПК-2.1 Владеет информацией об основных физико-химических, эксплуатационных и технологических свойствах конструкционных материалов.	**знания:** **умения:** **навыки:** Имеет навыки поиска информации о физико-химических, эксплуатационных и технологических свойствах конструкционных материалов
	ПК-2.2 Определяет физико-химические, эксплуатационные и технологические свойства машиностроительных материалов и изделий по марке материала	**знания:** Знает принципы маркировки машиностроительных материалов, их основные физико-химические, эксплуатационные и технологические свойства **умения:** Умеет определять физико-химические и технологические свойства конструкционных материалов и изделий по марке материала **навыки:** Имеет навыки прогнозирования поведения машиностроительных материалов в процессе обработки и эксплуатации

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.
Дисциплина является обязательной
Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Механика и технология композиционных материалов (ПК-2), Методы исследований физико-химических и эксплуатационных свойств материалов (ПК-2), Физико-химические методы исследований (ПК-2), Коррозия металлов. Методы защиты (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ПК-2), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.
Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения
На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, проблемная лекция, лекция-визуализация

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Химия конструкционных металлов	**52**	ПК-2
Лекция. Электронная структура металлов. Физические и химические свойства металлов, их отношение к неметаллам, воде, кислотам, щелочам. Взаимодействие металлов. Сплавы. Интерметаллические соединения и твердые растворы металлов. Растворы газов в металлах.	2	
Лекция. Нахождение металлов в природе. Минералы и руды. Промышленные способы получения металлов: пирометаллургический, гидрометаллургический, электрометаллургический. Методы получения металлов высокой чистоты.	2	
Лекция. Легкие конструкционные металлы. Бериллий. Магний. Алюминий. Титан. Строение атома. Физические и химические свойства. Отношение легких конструкционных металлов к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Применение легких металлов и сплавов на их основе в машиностроении.	2	
Лекция. Тяжелые конструкционные металлы. Элементы семейства железа. Электронная структура. Физические и химические свойства. Отношение тяжелых конструкционных металлов к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Конструкционные стали и их применение в машиностроении. Применение тугоплавких металлов.	2	
Лекция. Тяжелые конструкционные металлы. Медь. Строение атома. Физические и химические свойства. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Сплавы на основе меди. Латуни. Бронзы. Свойства, применение в машиностроении. Легкоплавкие металлы, их электронная структура и свойства. Применение сплавов на основе легкоплавких металлов в машиностроении. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии	2	
Практическое занятие. Электронное строение и химическая связь в металлах.	2	
Практическое занятие. Методы получения и рафинирования металлов.	2	
Практическое занятие. Окислительно-восстановительные свойства металлов.	2	
Практическое занятие. Действие кислот и щелочей на металлы.	2	
Практическое занятие. Комплексные соединения	2	
Практическое занятие. Легкие конструкционные металлы	4	
Практическое занятие. Тяжелые конструкционные металлы.	6	
Практическое занятие. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям и текущему контролю, изучение дополнительного материала	20	
Химия неметаллических материалов	**24**	ПК-2
Лекция. Электронная структура и свойства неметаллов. Бор и углерод. Бориды и карбиды. Инструментальные и абразивные материалы	2	
Лекция. Кремний, германий и сурьма как полупроводниковые материалы. Кремний. Физические и химические свойства. Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные продукты технического назначения: стекло, керамика, вяжущие вещества. Коррозия силикатных материалов. Методы защиты.	2	
Практическое занятие. Бор, углерод и их соединения	2	
Практическое занятие. Кремний и его соединения	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям и текущему контролю, изучение дополнительного материала	16	
Органические полимерные материалы	**32**	ПК-2
Лекция. Теория химического строения органических соединений. Основные представления о международной систематической номенклатуре органических соединений. Природа химической связи в органических соединениях. Классы органических соединений.	2	
Лекция. Полимеры. Общие понятия, классификация высокомолекулярных соединений. Методы синтеза полимеров. Типы связей в полимерах. Структура и физико-химические свойства полимеров. Конструкционные пластические массы, их применение в машиностроении. Старение пластмасс. Каучуки. Резины.	2	
Практическое занятие. Теория строения и номенклатура органических соединений	2	
Практическое занятие. Основные классы органических соединений.	2	
Практическое занятие. Общие понятия, классификация высокомолекулярных соединений. Методы синтеза полимеров..	4	
Практическое занятие. Конструкционные пластические массы.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям и текущему контролю, изучение дополнительного материала	18	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине,

концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.
Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.
Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.
Изучение дисциплины включает выполнение контрольных работ, тестов. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Химия конструкционных материалов [Текст] : практикум / [Н. Г. Крашенинникова и др.]; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 116 с. ISBN 978-5-8158-1535-3. Экземпляры: всего 81.	81
2.	Коровин, Николай Васильевич. Общая химия [Текст] : [учебник для студентов вузов по техническим направлениям и специальностям] / Н. В. Коровин. 13-е изд., перераб. и доп. Москва: Академия, 2011. - 488, [1] с. ISBN 978-5-7695-8015-4. Экземпляры: всего 43.	43
3.	Гельфман, Марк Иосифович. Химия [Текст] : [учебник для студентов вузов по техническим специальностям и направлениям] / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. Изд. 4-е, стер. Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 472 с. ISBN 978-5-8114-0200-7. Экземпляры: всего 59.	59
4.	Глинка, Николай Леонидович. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учебное пособие / Н. Л. Глинка [и др.]. Изд. стер. Москва: КноРус, 2016. - 240 с. ISBN 978-5-406-05014-9. Экземпляры: всего 26.	26
5.	Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Химия металлов	31 /

	[Текст] : лабораторный практикум : [для технических направлений и специальностей вузов] / Н. Г. Крашенинникова, А. И. Винокуров; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 94 с. ISBN 978-5-8158-1759-3. Экземпляры: всего 31.	https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikov_ximia_metallov_2016.pdf
6.	Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Химия [Текст] : учебное пособие для самостоятельной работы и практических занятий / Н. Г. Крашенинникова, Р. И. Винокурова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 144 с. ISBN 978-5-8158-1095-2. Экземпляры: всего 23.	23 / https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_ximija.pdf
7.	Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Химия [Текст] : пособие для выполнения индивидуальных заданий / Н. Г. Крашенинникова, Р. И. Винокурова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 74 с. ISBN 978-5-8158-1339-7. Экземпляры: всего 25.	25
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	141 (I)	Беспроводной цифровой микроскоп Henghao 088 500X (1), ДЕФЕКТОСКОП вихретоковый Зонд ВД-96 (1), Колонки Sven Stream Mega (1), Полуавтомат сварочный Мидиком-140 А (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250 (1), СТАНОК ПЛОСКОШЛИФ. 371 М1 (1), СТАНОК ПОПЕР.СТРОГ.7А311 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1А616 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1К62 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1П611 (2), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ.1К62 (2), СТАНОК ТС-75 (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗЕР.675 (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗЕР.6Н82 (1), Установка индукционного нагрева IHM 15-8-50/WS-0.6-2 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	141а (I)	Весы лабораторные EL-600 (2), Весы лабораторные ВК-300 (1),	Microsoft Windows Enterprise, Справочная

		Вискозиметр ВЗ-246 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Комплект кодотран материаловедени (1), Комплект кодотран основы метролог (1), Комплект кодотран. литейное произ (1), Компьютер AMDX2 4200/4Gb/250Gb/DVD-RW/FDD/Монитор 17"Samsung клв.мышь (1), МИКРОСКОП МЕТАМ РВ-22 (1), Ноутбук Lenovo (G500) 15,6" HD (1), Оверхед-проектор Medium портативный (1), ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ПМ-8 (1), ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ СНОЛ 8,2/1100 (2), Печь муфельная СНОЛ-6,7/1300 (1), Принтер лазерн. Xerox 3122 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Станок шлифовально-полировальный ШЛИФ-2М-V (1), СТИЛОСКОП СЛ-13 (1), Стол лабораторный СЛМ-1Н (1), Стол химический пристенный СХП -2Н (1), Термодат-11М3 /4УВ/4Р регулятор температуры (1), Термодат-25У1-РМ /8У/8С/ВР регулятор температуры (1), Толщиномер Константа К-5 (1), Толщиномер покрытий ТТ100 (1), Универсальный измеритель-регулятор ТРМ138Р (1), Установка для индукционного нагрева металла i-Ductor (1), ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ (1), Щит управления (1714,4) (1), Экран настенный рулонный 200х200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Контрольная работа

Тема «Окислительно-восстановительные свойства металлов»

Вариант 0

1. С какими из перечисленных веществ может взаимодействовать медь:

1) $Ba(OH)_2$, 2) HNO_3(конц.) 3) $FeCl_2$ 4) H_2SO_4(конц.)?

Напишите уравнения возможных реакций.

Для каждого процесса оставьте электронный баланс. Укажите окислитель и восстановитель.

2. Напишите формулу валентных электронов атома свинца (Z=82). Укажите высшую степень окисления элемента, формулу высшего оксида и его характер.

3. Рассчитайте массу железа, которую можно растворить в 100мл 20-%-го раствора серной кислоты (плотность 1,1 г/мл).

Контрольная работа

Тема «Химия конструкционных металлов»

Вариант 0

1. Напишите формулу валентных электронов атома меди. Укажите высшую степень окисления

элемента, формулы высшего оксида, соответствующего ему гидроксида и их характер. Подтвердите кислотно-основные свойства соединений уравнениями реакций.

2. Охарактеризуйте отношение алюминия к воде, воздуху, кислотам и щелочам. Приведите уравнения соответствующих реакций.

3. С какими из перечисленных веществ может взаимодействовать олово:

1) $Ba(OH)_2$, 2) Al_2O_3 3) HNO_3(разб.) 4) $CuCl_2$

Напишите уравнения возможных реакций.

Для каждого процесса оставьте электронный баланс. Укажите окислитель и восстановитель.

4. Напишите уравнения реакций, характеризующие кислотно-основные свойства оксида кобальта (III).

5. Напишите уравнения реакций взаимодействия 1) железа с ортофосфорной кислотой; 2) оксида никеля (II) с хромом.

Критерии оценивания выполнения контрольных работ:

-пороговый уровень – 50-74%

-продвинутый уровень – 75-89 %;

-высокий уровень – 90-100 %

Контрольная работа

Тема «Коррозия металлов»

Вариант 0

К какому типу относится никелевое покрытие на железе? Какие процессы будут протекать при температуре 298 К во влажном воздухе при нарушении сплошности этого покрытия? Составьте электрохимическую схему образующегося в рассматриваемой системе гальванического элемента. Напишите уравнения электродных процессов.

Какие продукты образуются в результате коррозии?

Дайте оценку защитных свойств рассматриваемого покрытия.

Тест по теме

Классификация, свойства, методы получения полимеров

Вариант 0

1. Преимуществами пластмасс являются …

1) теплостойкость

2) высокая пластичность

3) высокая теплопроводность,

4) технологичность

5) высокая удельная прочность

2. К искусственным полимерам относится …

1) полистирол 2) асбест 3) нитроцеллюлоза 4) эпоксидная смола

3. Полимеры, обратимо отверждающиеся при охлаждении за счет межмолекулекулярных взаимодействий, называются ___.

4. Термореактивным полимером является …

1) полистирол 2) поливинилхлорид 3) резольная смола 4) полиэтилен

5. При уменьшении молекулярной массы линейных полимеров их прочность …

1) увеличивается 2) уменьшается 3) практически не меняется

4) изменяется немонотонно

6. Самопроизвольное изменение свойств полимера в процессе хранения или эксплуатации называется …

1) деструкцией 2) ползучестью 3) старением 4) коррозией

7. Неполярным термопластом является

1) поливинилхлорид 2) капрон 3) новолачная смола 4) полистирол

8. Олигомер отличается от полимера …

1) составом 2) структурой 3) молекулярной массой 4) типом связи

9. Для реакции полимеризации характерно:

1) это реакция присоединения

2) протекает с образованием «сшитой» структуры

3) выделение побочных низкомолекулярных продктов

4) состав элементарного звена отличается от состава мономера

10. Низкомолекулярное соединение, из которого получают полимер, называется ___.

Критерии оценивания выполнения теста:

-пороговый уровень – 50-74%

-продвинутый уровень – 75-89 %;

-высокий уровень – 90-100 %

Итоговый тест

Вариант 0

1. Общая формула валентных электронов атома железа:

1) $4s^24d^6$ 2) $4s^24d^2$ 3) $5s^25p^2$ 4) $4s^24p^6$ 5) $4s^23d^6$

2. Основным промышленным способом получения железа является …

1) электролиз расплава 2) восстановление углеродом; 3) алюмотермия;

4) натрийтермия

3. Растворяется в растворах кислот и щелочей …

1) $Mg(OH)_2$ 2) $Cr(OH)_2$ 3) $Cr(OH)_3$ 4) $Cu(OH)_2$ 5) KOH

4. При действии сильных окислителей на соли Mn^{2+} в кислой среде образуется …

1) MnO_2 2) MnO_4^- 3) MnO_4^{2-} 4) Mn 5) MnO

5. Взаимодействие железа с концентрированной серной кислотой описывает реакция:

1) $2Fe + 3H_2S0_4 = Fe_2(S0_4)_3 + 3H_2$

2) $2Fe + 6H_2S0_4 = Fe_2(S0_4)_3 + 3S0_2 + 6H_20$

3) $Fe + H_2S0_4 = FeS0_4 + H_2$

4) $Fe + 2H_2S0_4 = FeS0_4 + 2H_20 + S0_2$

6. Продуктами взаимодействия алюминия с раствором гидроксида натрия являются …

l) $Na[Al(OH)_4]$ и H_20

2) $NaA10_2$ и H_2

3) $NaA10_2$ и H_20

4) $Na[Al(OH)_4]$ и H_2

7. Сумма коэффициентов в уравнении реакции взаимодействия цинка с разбавленной азотной кислотой, протекающей с образованием соли, простого вещества и воды, составляет …

1) 22 2) 26 3) 29 4) 35 5) 58

8. Укажите соединение алюминия, являющееся конечным продуктом в цепочке превращений:

$$Al \xrightarrow{NaOH\ (H_2O)} X_1 \xrightarrow{SO_2\ (H_2O)} X_2 \xrightarrow{NaOH,\ \mathbf{t}} X_3$$

1) $NaAlO_2$ 2) $Al(OH)_3$ 3) $Na[Al(OH)_4]$ 4) Al_2O_3

9. Наиболее распространенными природными соединениями меди являются …

1) нитраты 2) сульфаты 3) сульфиды 4) карбонаты

10. В производстве абразивных материалов используют оксид …

1) железа (II) 2) хрома (III) 3) меди (II) 4) алюминия 5) кальция

11. Элементоорганическим полимером является …

1) полисилан 2) капрон 3) полиэтилен 4) резольная смола

12. По происхождению поливинилхлорид относится к полимерам …

1) полимеризационным 2) искусственным 3) синтетическим

4) термоплатсичным

13. Низкомолекулярное соединение, из которого получают полимер, называется ___.

14. Разрыв связей, приводящий к уменьшению длины цепи макромолекулы полимера, называется ___.

15. Методом поликонденсации получают …

1) полиэтилен 2) капрон 3) полипропилен 4) поливинилхлорид

Критерии оценивания выполнения итогового теста:

-пороговый уровень – 50-74%

-продвинутый уровень – 75-89 %;

-высокий уровень – 90-100 %

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

1. Электронная структура металлов.
2. Физические и химические свойства металлов.
3. Взаимодействие металлов. Сплавы. Интерметаллические соединения и твердые растворы металлов. Растворы газов в металлах.
4. Нахождение металлов в природе. Минералы и руды. Промышленные способы получения металлов: пирометаллургический, гидрометаллургический, электрометаллургический.
5. Методыполучения металлов высокой чистоты.
6. Окислительно-восстановительные свойства металлов.
7. Действие кислот и щелочей на металлы.
8. Легкие конструкционные металлы. Бериллий. Магний. Алюминий. Титан.
9. Тяжелые конструкционные металлы. Элементы семейства железа.
10. Медь и сплавы на ее основе.
11. Легкоплавкие металлы, их электронная структура и свойства. Применение сплавов на основе легкоплавких металлов в машиностроении.
12. -Тугоплавкие металлы.
13. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии
14. Электронная структура и свойства неметаллов.
15. Бор. Бориды. Инструментальные и абразивные материалы.
16. Кремний. Силикатные продукты технического назначения: стекло, керамика, вяжущие вещества.
17. Углерод и его соединения.
18. Полимеры. Общие понятия, классификация, свойства, методы получения.