Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ С.Н. Титов
«25» июня 2021 г.

ХИМИЯ СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Программа учебной дисциплины
Модуля «Основы современной химии»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки
44.04.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) образовательной программы
Химическое образование

(заочная форма обучения)

Составитель: Кафиятуллина А.Г., к.х.н., доцент кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от «22» июня 2021 г. №7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия современных конструкционных материалов» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) вариативного модуля «Основы современной химии» основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Химическое образование», заочной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках изучения химических дисциплин при обучении на программах бакалавриата или специалитета, а также ряда дисциплин учебного плана: Современные проблемы образования, Современные проблемы органической химии, Современные образовательные технологии, Современный проблемы общей и неорганической химии, Селективный катализ, Химия твёрдого тела, Научно-педагогическая практика.

Результаты изучения дисциплины «Химия современных конструкционных материалов» являются теоретической и методологической основой для изучения дисциплин: Современные проблемы химической науки, Функциональный анализ в органической химии, Химическая модификация полимеров, Химия комплексных соединений, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Подготовка к защите и защита ВКР

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Химия современных конструкционных материалов»: содействовать становлению профессиональной компетентности будущего педагога на основе теоретического осмысления и практического использования знаний химической организации материалов в решении профессиональных задач.

Задачей освоения дисциплины является формирование у студента целостного представления об основных этапах становления современной методики преподавания химии и ее структуре, об основных категориях, понятиях и методах, о роли и месте химия современных конструкционных материалов в профессиональной подготовке учителя биологи и химии, сформировать готовность будущего учителя к эффективному преподаванию пропедевтического, базового и профильных курсов по предмету.

В результате освоения программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Химия современных конструкционных материалов» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
ПК 2. Способность проектировать и реализовывать учебные программы дисциплин (модулей) предметной области для образовательных организаций разных уровней образования. ИПК 2.1.Знает: содержание			

основных нормативных документов, регламентирующих химическое образование на разных уровнях; структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии. уровней образования.	ОР-1 содержание основных нормативных документов, регламентирующих химическое образование на разных уровнях; структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии. ОР-2 структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии.		

2. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Контроль, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
3	3	108	4	10	6	88	Зачёт
Итого:	3	108	4	10	6	88	Зачет

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

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель-ная работа
Раздел 1. Металлы и металлические сплавы				11
Современные металлические сплавы	1	2		11
Металлы и сплавы с особыми свойствами		2		11
Раздел 2. Неметаллические материалы		1		15
Керамические материалы		1		10
Композиционные материалы	1	1		12
Полимерные материалы	2	2		10
Раздел 3. Методы получения наноструктурных материалов		1		8
ИТОГО:	4	10		88

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Раздел 1. Металлы и металлические сплавы

Современные металлические сплавы

Конструкционные материалы и их свойства. Выбор материала. Цена и доступность. Экспоненциальный рост потребления. Прогноз на будущее. Структура металлов. Движущие силы структурных изменений. Кинетика изменения структуры. Легкие сплавы. Углеродистые стали. Легированные стали. Производство, формование и соединение материалов.

Металлы и сплавы с особыми свойствами

Материалы для механических конструкций. Проводниковые материалы. Магнитные материалы. Диэлектрические материалы. Полупроводящие материалы. Сверхпроводники.

Раздел 2. Неметаллические материалы

Керамические материалы

Керамические материалы. Типы керамических материалов. Керамические композиты. Сведения о керамических материалах. Структура керамических материалов. Механические свойства керамических материалов. Производство, формование и соединение керамических материалов.

Композиционные материалы

Волокнистые, дисперсно-наполненные и вспененные композиты. Композиты с металлической матрицей. Композиты с полимерной и углеродной матрицами. Волокнистые армирующие элементы. Структурная механика композитов.

Полимерные материалы

Классы полимеров. Структура полимеров. Длина молекул и степень полимеризации. Структура молекул. Упаковка молекул полимеров и стеклование. Механические свойства полимеров. Влияние

времени и температуры на модуль упругости. Прочность. Производство, формование и соединение полимерных материалов. Синтез полимеров. Полимерные смеси. Формование полимеров. Соединение полимеров.

Раздел 3. Методы получения наноструктурных материалов

Методы получения объемных наноструктурных металлов и сплавов. Методы получения наноструктурных порошков. Метод получения тонких пленок.

Классификация наноструктурных материалов. Основные методы получения наноструктурных материалов.

Классификация методов получения нанопорошков. Газофазный синтез. Метод термического разложения солей. Получение наноразмерных порошков путем диспергирования. Технологические характеристики нанопорошков. Холодное прессование нанопорошков. Спекание нанопорошков. Горячая экструзия нанопорошков.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;
- подготовки к защите индивидуальных лабораторных работ.

Пример варианта контрольной работы.

Вариант 1

1. Перечислите общие свойства катализаторов. Объясните суть принципов структурного и энергетического соответствия.
2. Какие свойства наночастиц позволяют им играть роль катализаторов?
3. Перечислите известные вам типы нанокатализаторов.
4.Запишите химические процессы получения чугуна.
5. Получение алюминиево-кремниевых сплавов.

Вариант 2

1. Изобразите простейшую энергетическую кривую гетерогенной каталитической реакции. Сколько максимумов и минимумов она содержит?
2. Наночастицы золота ускоряют окисление CO, и другие реакции: гидрохлорирование ацетилена, синтез пероксида водорода, разложение озона, разложение сернистого газа, восстановление оксидов азота пропеном. Напишите уравнения перечисленных реакций.
3. Запишите химические процессы получения стекла.
4. Приведите по два примера селективного и неселективного катализа с уравнениями катализируемых реакций.
5. Общая схема производства алюминия

Примерный перечень тем рефератов

Наноматериалы в медицине
Пластики в медицине
Нанокатализаторы, примеры использования
Стереоселективный катализ, примеры использования
Керамика на службе космоса
Броня история развития
Современные краски

Тестовые задания

1. Сплавы на основе железа в зависимости от содержания в них углерода называют сталями или чугунами; на основе алюминия, магния, титана и бериллия, имеющих малую плотность –
А) бронзы
Б) нержавеющие стали
В) тяжелыми цветными сплавами;
Г) легкими цветными сплавами;
2. Сплавы на основе цинка, кадмия, олова, свинца, висмута и других металлов –
А) тяжелыми цветными сплавами;
Б) легкими цветными сплавами;
В) легкими нержавеющими сплавами;
Г) легкоплавкими цветными сплавами;
3. Сплавы на основе меди, свинца, олова и др. –
А) бронзы
Б) силумины
В) латуни
Г) тяжелыми цветными сплавами;
4. Сплавы на основе молибдена, ниобия, циркония, вольфрама, ванадия и др. .
А) тяжелыми черными сплавами;
Б) тяжелыми цветными сплавами;
В) тугоплавкими цветными сплавами

Г) легкими цветными сплавами;
5. Большинство металлов в твердом состоянии имеет ….: атомы расположены упорядоченно и образуют …. решетки.
А) аморфное строение, аморфные
Б) кристаллическое строение, кристаллические
В) аморфное строение, кристаллические
Г) кристаллическое строение, кубические
6. Для металлов характерны кристаллические решетки трех видов: кубическая объемно-центрированная (ОЦК), в которой атомы расположены по вершинам элементарной ячейки и один в ее центре ….; кубическая гранецентрированная (ГЦК), в которой атомы расположены по вершинам элементарной ячейки и в центрах ее граней ……, гексагональная плотноупакованная (ГПУ), представляющая собой шестигранную призму, в которой атомы расположены в три слоя …...
А) (W, Mo, V, Nb, Fe, Cr, K, Na, Mn и др)
Б) (Cu, Ni, Ag, Al, Pt, Ca и др.)
В) (Mg, La, Ti, Cd, Os, Ru и др.)
Г) (Cu, Ni, Ag, Cd, Os, Ru и др.)
Найдите соответствие
А) кубическая объемно-центрированная
Б) кубическая гранецентрированная
В) гексагональная плотноупакованная
7. Низкоуглеродистые стали обычно подвергают …., среднеуглеродистые - улучшению.
А) фосфатированию
Б) цементации
В) закалке
Г) отпуску
8. Конструкционные качественные стали маркируют по среднему содержанию ….. в сотых долях процента: 05; 08; 10; 20 - 45; 50.
А) углерода
Б) фосфора
В) азота
Г) кремния
9. Алюминиевые литейные сплавы по сравнению с чугунами и сталями обладают рядом важных преимуществ: возможностью получения
А) более точных литых заготовок с высокой шероховатостью поверхности
Б) более точных литых заготовок с малой шероховатостью поверхности
В) более хрупких литых заготовок с малой шероховатостью поверхности
10. Сплавы меди с цинком (до 50%) и добавками алюминия, никеля, кремния и марганца называются
А) тяжелыми цветными сплавами;
Б) легкими цветными сплавами;
В) бронзами
Г) латунями

Металлы и сплавы с особыми свойствами

1. Алюминий получают в промышленности

А) восстановлением углеродом

Б) электролизом раствора

В) электролизом прасплава

Г) восстановлением водородом

2. Сверхпроводимость используется для

А)

Б) снижения потерь электроэнергии

В)

Г)

3. Сплавом с регламентируемым температурным коэффициентом линейного расширения является

А)

Б) инвар

В) латунь

Г) бронза

4. Для сплавов с регламентируемым температурным коэффициентом линейного расширения

характерно наличие

А)

Б) постоянство размеров при меняющихся температурных условиях эксплуатации.

В) различных размеров при меняющихся температурных условиях эксплуатации.

Г)

5. Из большого числа сплавов с ЭПФ наиболее перспективными для практического применения являются сплавы

А)

Б)

В) Ti-Ni эквиатомного состава

Г)

6. Сплав Ti-Ni эквиатомного состава называется …

А) баббитом

Б) нитинолом

В) бронзой

Г) латунью

7. К какому тип сплавов можно отнести сплав состава C < 0,08%, Cr 17,0...19,0%, Ni 9,0...11,0%, Ti 0,5...0,7%

А) бронза

Б) латунь

В) нержавеющая сталь

Г) нитинол

8. Бронзы – это сплавы меди с оловом и другими элементами

А) алюминий, марганец, кремний, свинец, хром

Б) алюминий, марганец, кремний, свинец, никель

В) алюминий, марганец, кремний, свинец, бериллий

Г) алюминий, никель, кремний, свинец,

9. Баббиты – антифрикционные материалы на основе …...

А) олова и свинца

Б) алюминий, марганец

В) кремний, свинец

Г) свинец, хром
10. Латуни – сплавы меди, а которых главным легирующим элементом является …..
А) свинец, хром
Б) алюминий, марганец
В) марганец, кремний
Г) цинк

Керамические материалы

1. Наивысшей точкой плавления, равной 4150 градусов, из всех известных веществ обладает ….
А) карбид гафния HfC.
Б) карбид кальция
В) карбид кремния
Г) карбид железа
2. В местах контакта керамики с металлом устанавливают …. прокладки.
А) амортизирующие
Б) термо
В) демпфирующие
3. Шамотные огнеупоры относятся к типу алюмосиликатных и характеризуются содержанием ….. от 20 до 44 процентов.
А) CaO
Б) SiO_2
В) Al_2O_3
Г) K_2O
4. Какой эффект достигается при изготовлении деталей двигателей из керамических материалов?
А) снижение вязкости
Б) повышение температуры работы
В) понижение температуры работы
Г) увеличивается детонация топлива
5. Динасом называют огнеупорный материал, содержащий не менее 93 % ……., изготовленный из кварцевых пород на известковой или иной связке и обожжённый при температуре, которая обеспечивает полиморфное превращение кварца в тридимит и кристобалит.
А) CaO
Б) SiO_2
В) Al_2O_3
Г) K_2O
6. Критический коэффициент интенсивности напряжения карбида кремния -3, стеклопластика 20-60. При ударе рассыплется быстрее …
А) стеклопластик
Б) карбид кремния
7. Керамика имеет теплоемкость в …, чем металл, что вызывает тепловые деформации и напряжения.
А) 2 раза большую
Б) 2 раза меньшую
В) 4 раза большую
Г) 6 раза большую
8. В настоящее время используют керамические материалы на основе ….- реакционно-связанный, спеченный и горячепрессованный с легирующими добавками.
А) нитрида кремния
Б) карбид кальция
В) карбид кремния

Г) карбид железа

9. При производстве высококачественных керамических материалов с высокой однородностью структуры используют порошки исходных материалов с размером частиц до … мкм.
А) 10
Б) 1
В) 50
Г) 60
10. Температура спекания в зависимости от состава может составлять ..... °С.
А) 1000- 1500
Б) 2000-2200
В) 3000-3500
Г) 700-1000

Полимерные материалы

1. Термопластичные полимеры
А) Поливинилхлорид, Полипропилен Полистирол, Полиамид
Б) Полипропилен Полистирол, фенолформальдегидная смола
В) Полипропилен Полистирол, полиэтилен
Г) Полипропилен Полистирол, Полиэстер
2. Термореактивные полимеры
А) Фенолформальдегидная смола, Полиэстер, Эпоксидная смола
Б) Полипропилен Полистирол, фенолформальдегидная смола
В) Полипропилен Полистирол, полиэтилен
Г) Полипропилен Полистирол, Полиэстер
3. Большинство полимеров - ….
А) имеет линейную структуру макромолекул
Б) диэлектрики
В) Термореактивные полимеры
4. Полиэтилен имеет линейную структуру макромолекул:
А) [-CH2-CH2-]
Б) [-CH2-CH(C6H5)-].
В) [-CH(CH3)-CH2-].
5. Полиэтилен высокой плотности имеет степень кристалличности.
А) 20
Б) 75.. 95%
В) 60
Г) 50
6. Упрочненные фенолформальдегидные смолы чаще носят название ….
А) тефлон
Б) бакелитов
В) Полиэстер
7. Макромолекула полистирола имеет следующую формулу:
А) [-CH2-CH2-]
Б) [-CH2-CH(C6H5)-].
В) [-CH(CH3)-CH2-].
8. Макромолекула полипропилена имеет следующую химическую формулу:
А) [-CH2-CH2-]

Б) [-CH2-CH(C6H5)-].
В) [-CH(CH3)-CH2-].
9. Поликарбонаты, Полипропилен существенно отличаются по интервалу положительных рабочих температур, °С от
А) полистирол, поливинилхлорид
Б) тефлон, поливинилхлорид
В) полистирол
10. Чем выше плотность и степень ….. полиэтилена, тем …. его прочность, модуль упругости и теплостойкость.
А) аморфности, выше
Б) кристалличности, выше
В) аморфности, ниже
Г) кристалличности, иже

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Кафиятуллина А.Г. Общая химия: Учебное пособие. – Ульяновск: «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2015. – 73 с.
2. Кафиятуллина А.Г. Химия высокомолекулярных соединений: учебно-методическое пособие. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 28 с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Контрольная работа ОС-2 Решение задач ОС-3 Защита реферата	ОР-1 содержание основных нормативных документов, регламентирующих химическое образование на разных уровнях;

	ОС-4 Лабораторная работа	структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии. ОР-2 структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии.
	Оценочные средства для промежуточной аттестации **зачет (экзамен)** ОС-5 Экзамен в форме устного собеседования	

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Современные проблемы органической химии».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-5 Примерные вопросы к зачету

1. Классификация сталей.
2. Области применения и виды сталей с особыми эксплуатационными свойствами.
3. Классификация чугунов. Область их использования.
4. Свойства алюминиевых деформируемых, медных, титановых, никелевых, магниевых сплавов и где они нашли применение?
5. Какие материалы являются сверхпроводящими, радиационно-стойкими и магнитострикционными?
6. Какие сплавы со специальными свойствами Вам известны и где они применяются?
7. Классификация керамических материалов, используемых в промышленности. Применение керамических материалов в деталях горных машин.
8. Технологии получения изделий из керамических материалов.
9. Области применения керамических материалов: синтегранов, боропластиков, композитов с металлической матрицей.
10. Основные виды полимерных материалов, их свойства, особенности и области применения.
11. Методы получения наноструктурных материалов.
12. Методы порошковой металлургии, использунмые для получения наноструктурных материалов.
13. Назовите методы получения тонких пленок.
14. Приведите примеры наноструктур на основе фуллеренов.
15. Области применения цинковых, алюминиевых, оловянных и хромсодержащих покрытий.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях		Зачет
3 семестр	Разбалловка по видам работ	1 балл	1 балл			64 балла
	Суммарный максимальный балл	2х1=2 балла max	5х1=5 баллов max	229 баллов max	236 баллов	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 3 семестра

	3 ЗЕ
«зачтено»	более 150
«не зачтено»	150 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к **лабораторным занятиям.**

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале лабораторного занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ, собеседование со студентом.

Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Подготовка к **устному докладу**.

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале лабораторного занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Текущая проверка разделов работы осуществляется в ходе выполнения работы на занятиях. Для оказания помощи в самостоятельной работе проводятся индивидуальные консультации.

Подготовка к **тесту**.

При подготовке к тесту необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к тесту преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

Планы лабораторных занятий

Практическая работа №1 Получение и исследование свойств фенолформальдегидной смолы

Практическая работа № 2. Получение и исследование свойств каучука

Практическая работа №3 Получение меди термометаллургией

Практическая работа №4 Получение стекла

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Нанотехнологии и специальные материалы : учебное пособие / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова ; под ред. Ю. П. Солнцева. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 336 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98343

2. Бобович, Б. Б. Полимерные конструкционные материалы (структура, свойства, применение) : учеб. пособие / Б. Б. Бобович. — Москва : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-911-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/497601

Дополнительная литература

1. Конструкционные и композиционные материалы : учебное пособие : [16+] / Д. А. Негров, Е. А. Рогачев, Г. С. Русских [и др.] ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2018. – 128 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682120

2. Экологическая безопасность конструкционных материалов : учебное пособие / В.П. Дмитренко, С.И. Горбачев, Н.Б. Мануйлова, С.Н. Булычев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 228 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1013018. - ISBN 978-5-16-014958-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1013018

Интернет-ресурсы

1. http://www.nanoru.ru/ - Журнал Федерального агентства по науке и инновациям РФ
2. http://www.portalnano.ru/news/read/2381 - Нанотехнологии и наноматериалы. Федеральный интернет-портал.