

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2021 г.

**Коллоидная химия**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Химическая технология полимеров и промышленная экология</b>		
Учебный план	18.03.02_zaoch-n21.plx 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		зачеты 3	
аудиторные занятия	12		
самостоятельная работа	96		

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	96	96	96	96
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*д.т.н., зав. кафедрой ВППЭ, Кейбал Н.А.; к.с.-х.н., Доцент, Хлобжева И.Н.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химическая технология полимеров и промышленная экология**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой д.т.н. Кейбал Н.А.

Рабочая программа дисциплины

**Коллоидная химия**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 923)

составлена на основании учебного плана:

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Получение комплекса основных теоретических представлений о дисперсных системах, поверхностных явлениях и свойствах высокомолекулярных соединений, показав их роль в природе, технике, а также приобретение навыков применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Для освоения дисциплины "Коллоидная химия" обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:	
2.1.2	Физическая химия	
2.1.3	Органическая химия	
2.1.4	Общая и неорганическая химия	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Освоение дисциплины "Коллоидная химия" является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций:	
2.2.2	Введение в механику сплошных сред	
2.2.3	Промышленная экология	
2.2.4	Общая химическая технология	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ОПК-1.1:</b>	<b>Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований</b>
<b>ОПК-1.2:</b>	<b>Умеет интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач</b>
<b>ОПК-1.3:</b>	<b>Знает основные математические, физические, физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности</b>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания поверхностных явлений в окружающем мире
3.1.2	- виды стандартных и сертификационных испытаний используемых в области коллоидной химии
3.1.3	- свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения профессиональных задач в области коллоидной химии
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- использовать знания о строении коллоидных и дисперсных систем для понимания окружающего мира и явлений природы
3.2.2	- проводить стандартные и сертификационных испытания, позволяющие оценить процессы, протекающие в дисперсных системах
3.2.3	- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач в области коллоидной химии
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- навыками использования знаний в области коллоидной химии для понимания окружающего мира и явлений природы
3.3.2	- навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний коллоидных систем и технологических процессов
3.3.3	- навыками решения задач профессиональной деятельности опираясь на знания о поверхностных явлениях, свойствах химических элементов, соединений и коллоидных систем на их основе

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Интре ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Термодинамика поверхностных явлений.</b>						

1.1	Классификация поверхностных явлений. Основные поверхностные явления, классификация дисперсных систем. Характерные особенности дисперсных систем. Общие соотношения термодинамики для поверхностного слоя. Два способа описания поверхностных явлений. Метод слоя конечной толщины и метод избытков Гиббса. Поверхностное натяжение как мера свободной поверхностной энергии. Зависимость энергетических параметров поверхностного слоя от температуры. /Лек/	3	0,5	ОПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.2	Техника безопасности при выполнении лабораторных работ /Лаб/	3	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Явление смачивания. Равновесие на трехфазной границе. Уравнение Юнга. Лиофильность и лиофобность поверхностей. Природа сил взаимодействия при смачивании. Адгезия и когезия. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Связь работы адгезии с краевым углом смачивания. Уравнение Дюпре-Юнга. Растекание жидкостей. Коэффициент растекания. Значение смачивания в технике и химической технологии. Флотация. Изменение гидрофобности и гидрофильности поверхности. (лекция в интерактивной форме) /Лек/	3	0,7	ОПК-1.3	Л1.3 Л1.6Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.4	Адсорбция на границе твердое тело - жидкость /Лаб/	3	1	ОПК-1.1	Л1.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Подготовка к лабораторной работе1 /Ср/	3	7	ОПК-1.2	Л1.3Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Капиллярные явления. Капиллярное давление и кривизна поверхности. Уравнение Лапласа. Влияние кривизны на внутреннее давление. Капиллярное поднятие. Формула Жюрена. Методы определения поверхностного натяжения жидкостей. Капиллярность в природе и технике. /Лек/	3	0,5	ОПК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.7	Дисперсность и реакционная способность вещества. Правило фаз Гиббса для дисперсных систем. Дисперсность как самостоятельный термодинамический параметр. Зависимость энергии Гиббса от дисперсности. Уравнение Томсона-Кельвина. Капиллярная конденсация. Влияние дисперсности на процессы испарения-конденсации. адсорбция. Механизм возникновения ДЭС. Строение двойного электрического слоя. Использование зависимости термодинамических свойств тел от их дисперсности в технике и химической технологии. /Лек/	3	0,7	ОПК-1.3	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

1.8	Подготовка к лабораторной работе 2 /Ср/	3	4	ОПК-1.2	Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	Адсорбция на границе жидкость - газ /Лаб/	3	1	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.10	Подготовка к коллоквиуму №1 /Ср/	3	4	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<b>Раздел 2. Коллоидное состояние.</b>							
2.1	Получение дисперсных систем. Диспергирование и конденсация - два способа получения дисперсных систем. Энергия диспергирования. Уравнение Ребиндера для работы дробления и измельчения. Адсорбционное понижение прочности материалов. Эффект Ребиндера. Механическое диспергирование. Пептизация. Метод физической и химической конденсации. Кинетические закономерности при гомогенной конденсации. Управление дисперсностью при образовании новой фазы. Примеры получения дисперсных систем различными методами и анализ дисперсности. Роль стабилизатора в процессе получения дисперсных систем. /Лек/	3	0,5	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.2	Растворы ПАВ как лиофильные дисперсные системы. Классификация и общая характеристика ПАВ. Ионогенные и неионогенные ПАВ. Строение и форма мицелл. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) и методы ее определения. Солюбилизация. Гидрофильно-лиофильный баланс (ГЛБ). Применение ПАВ. /Лек/	3	0,5	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.3	Поверхностная активность ПАВ. Правило Дюкло-Траубе. Строение адсорбционных слоев. Определение размеров молекул. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Электрические свойства дисперсных систем. Ионная Теория строения ДЭС. Связь поверхностной энергии и электрического заряда. Уравнение Липпмана. Электрокапиллярные кривые. Электрокинетический и полный потенциал. Перезарядка поверхности. Строение мицеллы. Электрокинетические явления. Прямые и обратные электрокинетические явления. Электрофорез и электроосмос. Методы определения электрокинетического потенциала. /Лек/	3	0,5	ОПК-1.3	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.4	Подготовка к лабораторной работе 3 /Ср/	3	6	ОПК-1.2	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

2.5	Природа адсорбционных сил. Критерии различия физической и химической адсорбции. Изотермы адсорбции. Генри, Фрейндлиха Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ. Определение удельной поверхности адсорбента. Адсорбция на границе твердое тело-жидкость. Закономерности молекулярной адсорбции. Правило Ребиндера. /Лек/	3	0,5	ОПК-1.3	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.6	Электрофорез /Лаб/	3	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Подготовка к лабораторной работе 4 /Ср/	3	10	ОПК-1.2	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Получение дисперсных систем /Лаб/	3	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.9	Подготовка к лабораторной работе 5 /Ср/	3	10	ОПК-1.2	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.10	Определение молекулярной массы полимеров вискозиметрическим методом /Лаб/	3	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.11	Подготовка к коллоквиуму №2 /Ср/	3	5	ОПК-1.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 3. Стабилизация и коагуляция дисперсных систем.</b>						
3.1	Устойчивость дисперсных систем. Два вида устойчивости седиментационная и агрегативная. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Критерий лиофильности систем по Ребиндеру. Коагуляция как результат потери агрегативной устойчивости. Два варианта завершения коагуляции: разделение фаз и структурообразование. Коагуляция электролитами. /Лек/	3	0,5	ОПК-1.3	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.2	Исследование реологических свойств дисперсных систем /Лаб/	3	0,5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Подготовка к лабораторной работе 6 /Ср/	3	5	ОПК-1.2	Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Теория коагуляции. Основы теории коагуляции электролитами ДЛФО. Порог коагуляции. Правило Шульца-Гарди. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. Факторы агрегативной устойчивости дисперсных систем. Особые явления при коагуляции. Структурообразование в дисперсных системах. Виды структур. Влияние различных факторов на структуру /Лек/	3	0,5	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 4. Системы с жидкой и газообразной дисперсионной средой.</b>						

4.1	Золи. Эмульсии. Классификация. Стабилизация эмульсий. Разрушение эмульсий. Пены, их стабилизация и разрушение. Суспензии, их стабилизация. Аэрозоли. Получение, свойства и способы разрушения. Пасты. /Лек/	3	0,6	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.2	Определение порога коагуляции золя и защитного числа /Лаб/	3	1	ОПК-1.1	Л1.3 Л2.1 Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Выполнение контрольной работы с использованием рекомендованной учебной литературы. /Ср/	3	30	ОПК-1.2	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.4	Подготовка к лабораторной работе 7 /Ср/	3	5	ОПК-1.2	Л1.3 Л2.1 Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
4.5	Седиментационный анализ суспензий /Лаб/	3	0,5	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.3 Л2.1 Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
4.6	Подготовка к лабораторной работе 8 /Ср/	3	5	ОПК-1.2	Л1.3 Л2.1 Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
4.7	Подготовка к коллоквиуму №3 /Ср/	3	5	ОПК-1.2	Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в фонде оценочных средств

Вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Роль дисперсных систем и поверхностных явлений в природе и технике и связь коллоидной химии с защитой окружающей среды
2. Классификация и названия дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.
3. Понятие о поверхностном слое. Метод избыточных величин Гиббса.
4. Поверхностное натяжение как мера поверхностного термодинамического потенциала (свободной энергии поверхности).
5. Экспериментальные методы измерения поверхностного натяжения жидкостей.
6. Адсорбция растворённых веществ на границе раздела раствор – газ. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса, его анализ.
7. Поверхностно – активные вещества (ПАВ). Уравнение Шишковского. Поверхностная активность. Правило Траубе, его объяснение.
8. Капиллярное давление, упругость пара над искривлённой границей раздела. Капиллярная конденсация.
9. Смачивание твёрдых тел жидкостями. Краевой угол. Работы когезии и адгезии, влияние природы фаз и ПАВ на смачиваемость твёрдых тел.
10. Адсорбция газов на поверхности твёрдых тел. Природа адсорбционных сил. Основные виды изотерм адсорбции.
11. Основы теории мономолекулярной адсорбции Лангмюра. Уравнение изотермы адсорбции Лангмюра, его анализ.
12. Теория полимолекулярной адсорбции. Адсорбционный потенциал, характеристическая кривая.
13. Основы теории БЭТ.
14. Молекулярная адсорбция из растворов на поверхности твёрдых тел. Влияние природы фаз и растворённого вещества на адсорбцию.
15. Типы адсорбентов. Иониты. Иониты. Их практическое применение. Примеры ионитов
16. Тепловые эффекты при адсорбции.
17. Хроматография.
18. Адсорбция ионов на поверхности раздела фаз.
19. Основные особенности коллоидного состояния
20. Образование и строение двойного электрического слоя (ДЭС).
21. Правило Фаянса - Паннета - Пескова.
22. Изменение потенциала электрического поля в ДЭС. Эффективная толщина и потенциалы ДЭС.
23. Влияние концентрации и валентности ионов на строение ДЭС. Индифферентные и неиндифферентные электролиты. Специфическая адсорбция ионов.
24. Методы получения дисперсных систем: дробление и конденсация. Адсорбционное понижение прочности.
25. Пептизация.
26. Термодинамические основы образования новой фазы. Равновесный зародыш новой фазы.
27. Электрокинетические явления: электроосмос, электрофорез, потенциал седиментации, потенциал протекания.



28. Понятие об электрокинетическом потенциале, влияние на него электролитов.
29. Агрегативная устойчивость дисперсных систем.
30. Мицеллообразование. Строение мицеллы
31. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.
32. Оптические явления в дисперсных системах
33. Броуновское движение. Диффузия.
34. Седиментация в дисперсных системах. Седиментационное равновесие
35. Опалесценция. Уравнение Рэлея и его анализ
36. Ультрамикроскопия.
37. Устойчивость дисперсных систем. Факторы устойчивости.
38. Расклинивающее давление.
39. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция.
40. Коагуляция электролитами. Кинетика коагуляции.
41. Структурообразование в коллоидных системах.
42. Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости.
43. Вязкость свобододисперсных систем. Связно-дисперсные системы.
44. Структура дисперсных систем, структурирование, виды структур, фрактальные свойства коагуляционных структур. Структурная вязкость.
45. Гели. Тиксотропия.
46. Реологические свойства. Напряжение, деформация, скорость деформации
47. Реологические кривые для аномально вязких жидкостей.
48. Реологические свойства неструктурированных разбавленных коллоидных растворов, суспензий.
50. Эмульсия. Стабилизация прямых и обратных эмульсий. Обращение фаз.
51. Суспензии. Влияние устойчивости на характер оседания суспензий. Особенности стабилизации суспензий.
52. Методы получения дисперсных систем.
53. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем
54. Охарактеризуйте аэрозоли как дисперсные системы типа т/г и ж/г.
55. Как образуются аэрозоли? Устойчивость аэрозолей
56. В чем отличие суспензии от пасты
57. Эмульсии, пены, пасты, порошки. Методы получения, устойчивость и разрушение

#### 5.2. Темы письменных работ

Темы письменных работ представлены в фондах оценочных средств

#### 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в виде Приложения к данной РПД

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Перечень видов оценочных средств приведен в фонде оценочных средств по дисциплине

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Стромберг А.Г., Семченко Д.П.	Физическая химия: Учебник для хим. спец. вузов. 6-е изд., перераб. и доп.	Москва: Высшая школа, 2006	10
Л1.2	Фролов Ю.Г.	Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: Учебник для вузов. 4-е изд., стереотипное. Перепеч. с изд. 2004 г.	Москва: Альянс, 2009	15
Л1.3	Кейбал, Н.А. [и др.]	Лабораторный практикум по коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	эл. изд.
Л1.4	Фридрихсберг, Д.А.	Курс коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебник - <a href="https://e.lanbook.com/book/4027">https://e.lanbook.com/book/4027</a>	СПб.: Лань, 2010	эл. изд.
Л1.5	П.М. Кругляков [и др.]	Физическая и коллоидная химия. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/5246">https://e.lanbook.com/book/5246</a>	СПб.: Лань, 2013	эл. изд.
Л1.6	Вережников, В.Н.	Коллоидная химия поверхностно-активных веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/64325">https://e.lanbook.com/book/64325</a>	СПб.: Лань, 2015	эл. изд.

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Мальшева Ж.Н., Новаков И.А.	Теоретическое и практическое руководство по дисциплине "Поверхностные явления и дисперсные системы"	Волгоград: Политех, 2007	50
Л2.2	Брунилин Р.В., Духанин Г.П.	Физическая химия.: Термодинамика, растворы, фазовые равновесия.	Волгоград: ВолГТУ, 2012	5
Л2.3	Хлобжева И.Н., Быкадоров Н.У., Шабанова В.П., Соколова Н.А.	Сорбционные процессы в коллоидной химии: Сборник "Учебные пособия": Серия "Естественнонаучные и технические дисциплины". Выпуск 5	Волгоград: ВолГТУ, 2013	эл. изд. N гос.рег. 03213031 79

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Кейбал, Н.А., [и др.]	Руководство по выполнению лабораторных работ по коллоидной химии [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский: ВПИ (филиал) ВолГТУ, 2016	эл. изд.

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Страница дисциплины на сайте Электронного учебно-методического комплекса ВПИ (филиал) ВолГТУ: <a href="http://umkd.volpi.ru/course/category.php?id=778">http://umkd.volpi.ru/course/category.php?id=778</a>			
Э2	Электронно-библиотечная система ВПИ: <a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>			
Э3	Электронно-библиотечная система ВолГТУ: <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>			
Э4	Научная электронная библиотека elibrary.ru <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>			
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань»: <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>			
Э6				

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium			
7.3.1.2	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензионный договор № Tr000150654			
7.3.1.3	Лицензия №41300906 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)			
7.3.1.4	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)			
7.3.1.5	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)			
7.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)			
7.3.1.7	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)			
7.3.1.8	ПО MS Office 2003 Лицензия №41300906			
7.3.1.9	от 01.11.2006			

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Поисковая система по химическим ресурсам. –URL: <a href="http://www.chemindustry.com">http://www.chemindustry.com</a>			
---------	---	--	--	--

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами (плазменная панель LG-42; компьютер, ноутбук Lenovo) для предоставления учебной информации студентам.			
7.2	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.			
7.3	Лабораторное оборудование: фотоколориметр КФК-2, высокотемпературная электропечь камерная СНОЛ-1,4,2,5.1,2/12,5-И1, разрывная машина ИР-5062-05, весы аналитические A&D HL400, весы аналитические ВЛР-200, тензиометр модели DST-30, цифровой вольтметр Ц300, анализатор «Флюорат-023М», вискозиметр ВЗ-246, адгезиметр ПСО-5МГ4, перемешивающее устройство LOIP LS-120.			

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<p>В процессе изучения дисциплины студент обязан активно использовать все формы обучения: посещать лекции и семинарские занятия, получать консультации преподавателя и выполнять все виды самостоятельной работы, предусмотренной учебным планом и рабочей программой дисциплины. Процесс изучения дисциплины включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Работу под руководством преподавателя (лекции, практические занятия, консультации преподавателя).</li> <li>- Самостоятельная работа студентов (подготовка к коллоквиуму, экзамену или зачёту, выполнение контрольной работы).</li> </ul> <p>1 Принципы и логика построения дисциплины</p> <p>Принципы и логика построения дисциплины отражены в рабочей программе дисциплины. В этой логической последовательности рекомендуется изучать дисциплину.</p> <p>Указанной логической последовательности отвечает структура электронного учебно-методического комплекса дисциплины (УЭМКД), размещенного на сайте института: <a href="http://umkd.volpi.ru">http://umkd.volpi.ru</a>. УЭМКД использует различные ресурсы – текстовые страницы с гиперссылками, локальные файлы в различных форматах (.doc, .ppt, .pdf и др.), ссылки на внешние</p>				
--	--	--	--	--

ресурсы (web - страницы), а также включает контролирующие элементы.

Рекомендуется приступить к последовательному и глубокому усвоению материала с помощью УЭМКД и рекомендуемой основной и дополнительной литературы, руководствуясь указанной логической последовательностью изучения дисциплины.

Основными видами работы по дисциплине в соответствии с учебным планом направления подготовки являются:

- аудиторная работа: лекции, лабораторные и/или практические занятия;
- самостоятельная работа, включающая в том числе выполнение контрольной работы.
- Экзамен (зачёт)

## 2 Методические указания к организации аудиторной работы

### 2.1 Общие рекомендации

Изложение лекционного материала осуществляется с использованием презентаций, представляемых с помощью мультимедийных средств.

Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к соответствующему разделу (теме) в ЭУМКД и изучить конспект лекции совместно с размещенной в этом же блоке презентацией.

Практические и лабораторные работы проводятся с использованием методических указаний, также размещенных в ЭУМКД.

Рекомендуется в случае пропуска практического занятия согласовать вариант комплекта заданий к практической работе и обратиться к соответствующему разделу (теме) в ЭУМКД для выполнения указанного варианта в соответствии с методическими указаниями.

Рекомендуется в случае пропуска лабораторной работы изучить методические указания к лабораторной работе и согласовать с преподавателем альтернативный вариант выполнения лабораторной работы и/или возможность выполнения работы с другой группой, в дополнительное время.

### 2.2 Правила и приемы конспектирования лекций

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

### 2.3 Подготовка к практическим работам

Практические занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В расчетных заданиях используются типовые методики, основанные на требованиях ГОСТ, СНИП, СанПиН и используемые для аналогичных расчетов на производстве. Методики расчетов подробно описаны в соответствующих разделах УЭМКД.

Практические занятия построены следующим образом: для каждого раздела (темы) рассматриваются примеры решения задач и выполнения заданий, а затем предоставляются комплекты задач и заданий для самостоятельного решения. В случае неправильного решения студенту предлагается повторить соответствующий раздел теоретической части, после чего вернуться к решению комплекта задач и заданий. Защита практической работы осуществляется путем собеседования с преподавателем по вопросам, представленным в УЭМКД и в Фонде оценочных средств.

Выполнение и защита практической работы предполагает интерактивный обмен информацией с преподавателем. Для успешного выполнения практических работ рекомендуется заранее ознакомиться с целью и содержанием практической работы, повторить теоретический материал, иметь конспект лекционного занятия по соответствующей теме.

### 2.4 Подготовка к лабораторным работам

Современный уровень подготовки студентов требует развития исследовательских навыков работы, что осуществляется в процессе изучения дисциплины методами лабораторного практикума.

На лабораторных занятиях осуществляется интеграция теоретических знаний и практических умений студентов в условиях той или иной степени близости к реальной профессиональной деятельности. На лабораторных занятиях студенты приобретают навыки экспериментальной работы, обращения с приборами и средствами измерений, обработки экспериментальных данных и пользования справочной литературой, что способствует более глубокому, полному и осознанному пониманию теоретического материала.

Кроме того, лабораторный практикум обеспечивает наиболее благоприятные условия для учебно-исследовательской деятельности, развития творческого потенциала и коммуникативных способностей студентов.

Лабораторное занятие подразумевает реализацию следующих этапов:

- допуск к проведению работы;
- выполнение лабораторной работы индивидуально или в микрогруппах;
- оформление лабораторной работы;
- защита лабораторной работы.

Допуск к лабораторной работе осуществляется в форме теста или краткого собеседования преподавателя со студентом; если студент показывает плохие результаты по подготовке теоретического материала, он не допускается к выполнению лабораторной работы.

Рекомендуется для экономии времени заранее приготовить бланк лабораторной работы с необходимыми таблицами, описанием установки и/или методики исследования, расчетными формулами, графиками. Лабораторная работа

выполняется в соответствии с методическими указаниями и требованиями техники безопасности.

Оформление работы производится каждым студентом индивидуально; при этом осуществляются необходимые расчеты, построение графиков, формулирование выводов.

Заключительным этапом лабораторного занятия является защита лабораторной работы. Данный этап может проводиться в форме индивидуальной беседы между преподавателем и студентом или иной форме, предусмотренной Фондом оценочных средств данной дисциплины.

### 3 Методические указания к организации самостоятельной работы

#### 3.1 Приемы работы с основной и дополнительной литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется рабочей программой дисциплины и приведен в УЭМКД.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать тезаурус основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим темам. Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном ниже списке контрольных вопросов и заданий. Список этих вопросов по понятным причинам ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

В решении всех учебных задач немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения книги. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к экзаменам, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги. Можно выделить три основных способа записи:

- а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов;
- б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги;
- в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее

#### 3.2 Выполнение контрольной работы

Контрольная работа по дисциплине включает теоретическую часть, предполагающую рассмотрение одного или нескольких вопросов, или теоретическую и практическую часть, предполагающую решение расчетных задач. Вопросы и задачи контрольной работы скомпонованы таким образом, чтобы охватить все изучаемые в курсе разделы и темы.

Написание контрольной работы предполагает хорошие знания учебного материала, изучение отдельных глав книг, периодических публикаций и нормативно-правовых актов, методик расчетов, имеющих прямое отношение к теме работы. Процесс подготовки и написания контрольной работы включает следующие основные стадии.

##### Выбор варианта

Вариант соответствует порядковому номеру студента в списке группы, если иное не оговорено преподавателем курса.

Комплекты заданий контрольной работы размещены в УЭМКД.

##### Работа по изучению материала

Изучение литературы по вопросам теоретической части контрольной работы дает возможность составить ориентировочный план. Конечно, в процессе работы план будет конкретизироваться и уточняться, но после того, как изучены собранные материалы по вопросу и у студента сложилось четкое представление, как и о чём писать. Каждый вопрос рекомендуется творчески переработать в схемы, таблицы и т.п. и представить не более чем на двух страницах. Реализации практической части контрольной работы предшествует подбор методических материалов и работа с ГОСТ, СНИП, СанПиН и др. нормативной документации. Затем следует изучить примеры решения аналогичных расчетных заданий, после чего приступить к выполнению практической части согласно варианту.

#### 3.3 Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств и в УЭМКД. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала и принять меры по корректировке «пробелов».

#### 3.4 Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту) осуществляется в следующем порядке: ознакомление с перечнем вопросов к экзамену (зачёту); повторение лекционного материала и конспектов, созданных студентами в ходе

подготовки к практическим занятиям и самостоятельного изучения дисциплины; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно.

**Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого не-текстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

**Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.