МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ А. А. Каракозов
(подпись)
«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.10 Коллоидная химия
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Химическая технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
(наименование профиля / магистерской программы /специализации)

Программа: Бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: Очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	очная	заочная
Семестр(ы)	4	5
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2,5/90	2,5/90
Контактная работа (час.), в том числе:	53	12
лекции (час.)	34	4
лабораторные работы (час.)	17	2
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	37	78
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Зачет	Зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Коллоидная химия» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль): «Химическая технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:
проф. кафедры общей физической
и органической химии
д.х.н. _____ Е.С. Карташинская
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры общей, физической и органической химии.

Протокол от «20» 03 2023 года №8

Заведующий кафедрой _____ Е.И. Волкова
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология.

Протокол от «24» марта 2023 года № 3

Председатель _____ В.В. Шаповалов
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры общей, физической и органической химии.

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры общей, физической и органической химии.

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с системами, содержащими вещество в коллоидной степени дисперсности, и поверхностными явлениями, возникающими на границе раздела фаз.

Целью преподавания дисциплины является: получение студентами знаний о свойствах веществ, находящихся в дисперсном состоянии, о поверхностных явлениях на границе раздела фаз, раскрытие сути и возможности использования достижений коллоидно-химической науки в нанотехнологиях и в решении экологических проблем, формирование представлений о возможности применения законов и методов коллоидной химии в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать

- физико-химические основы коллоидной химии;
- сущность процессов, происходящих на границе раздела фаз;
- закономерности между дисперсностью и физико-химическими свойствами систем: химической активностью, температуры плавления, давления насыщенного пара и т.д.;
- основные законы адсорбции, адгезии, диффузии в коллоидных системах,
- классификацию гетерогенных дисперсных систем, структуру и свойства их отдельных представителей;
- закономерности устойчивости коллоидных систем;

уметь

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем;
- пользоваться справочным материалом для описания поверхностных явлений;
- планировать, проводить эксперимент и обрабатывать его результаты;
- рассчитывать физико-химические параметры дисперсных систем;
- определять условия получения золей и управлять их устойчивостью;

владеть

- основами самостоятельного химического мышления;
- методикой работы с лабораторным оборудованием и современной научной аппаратурой;
- анализом получаемой в ходе эксперимента информацией с использованием современной вычислительной техники.
- обобщением результатов теоретических и экспериментальных исследований;
- методами химической идентификации для определения фазового состава изучаемых систем.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

– Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия» и «Физическая химия».

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин («Дисперсные системы и поверхностные явления», «Технология поверхностно-активных веществ», «Физико-химические основы нанотехнологий», «Технология косметических средств», «Основы косметологии»), прохождении учебной или производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лаб.	Практ. (Семин)	СР
Тема 1. Введение в коллоидную химию. Термодинамика поверхностных явлений	7/10	4/0	0/0	0/0	3/10
Тема 2. Адсорбция	13/11	4/1	5/0	0/0	4/10
Тема 3. Адгезия. Смачивание и растекание. Капиллярные явления.	8/11	4/1	0/0	0/0	4/10
Тема 4. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция	12/15	4/1	4/1	0/0	4/10
Тема 5. Гетерогенные дисперсные системы (ГДС). Классификация. Свойства.	20/14	8/0	4/0	0/0	8/14
Тема 6. Мицеллообразование. Коагуляция.	14/13	4/1	4/1	0/0	6/10
Тема 7. Структурообразование в ГДС. Отдельные представители ГДС	14/14	6/0	0/0	0/0	8/14
Контактная работа (дополнительная)	2/6				
Курсовая работа (проект)					
Итого по видам занятий	88/84	34/4	17/2	0/0	37/78
Контроль	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
ИТОГО:	90/90				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ОПК-2	Темы 1, 2, 3, 4,5, 6, 7

3.2 Лекции

Тема 1. Введение в коллоидную химию. Термодинамика поверхностных явлений

Содержание темы 1:

Предмет, методы дисциплины. История развития дисциплины. Коллоиды и кристаллоиды. Особое энергетическое состояния молекул поверхностного слоя. Поверхностное натяжение. Уравнение связи между удельной энергией Гиббса и поверхностным натяжением. Внутренняя поверхностная энергия. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Способы описания термодинамики поверхности.

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Тема 2. Адсорбция

Содержание темы 2:

Адсорбция. Способы ее количественного описания. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Поверхностная активность. Изотерма адсорбции. Адсорбционное равновесие. Уравнение Генри, Ленгмюра, Фрейндлиха. Уравнение полимолекулярной адсорбции БЭТ. Энергетические параметры адсорбции. Основные закономерности адсорбции из растворов на твердых адсорбентах. Молекулярная ионная адсорбция. Правило Ребиндера.

Литература к теме 2: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Тема 3. Адгезия. Смачивание и растекание. Капиллярные явления.

Содержание темы 3:

Адгезия. Уравнение Дюпре, Юнга. Избирательное смачивание. Влияние ПАВ на природу поверхности. Уравнение Дюпре-Юнга. Растекание, коэффициент растекания. Капиллярные явления. Лапласовское давление. Формула Жюрена.

Литература к теме 3: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Тема 4. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция

Содержание темы 4:

Двойной электрический слой (ДЭС) на границе твердое тело-раствор. Механизмы возникновени ДЭС. Первое уравнение Липмана. Строение ДЭС. Электрокинетические свойства ГДС. Электрокинетический потенциал.

Литература к теме 4: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Тема 5. Гетерогенные дисперсные системы (ГДС). Классификация. Свойства.

Содержание темы 5:

Гетерогенные дисперсные системы (ГДС). Признаки, классификация, виды устойчивости ГДС. Молекулярно-кинетические свойства ГДС. Диффузия. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского. Седиментация. Седиментационное равновесие.

Литература к теме 5: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Тема 6. Мицеллообразование. Коагуляция.

Содержание темы 6:

Строение мицеллы лиофобного золя. Способы получения коллоидных растворов. Коагуляция. Стадии коагуляции. Правило коагуляции под действием электролитов. Правило Дерягина (Шульце-Гарди).

Литература к теме 6: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Тема 7. Структурообразование в ГДС. Отдельные представители ГДС

Содержание темы 7:

Структурообразование в ГДС. Тиксотропия. Синерезис. Отдельные представители ГДС: суспензии, эмульсии. Стабилизация эмульсий. Лиофильные дисперсные системы.

Литература к теме 7: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

3.3 Практические (семинарские) занятия

Учебным планом практическите занятия не запланированы.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн./заочн	Литература
1	Тема 2. «Адсорбция бутилового спирта на межфазной поверхности вода/воздух»	5/0	[7]
2	Тема 4. «Седиментационный анализ суспензий»	4/0	[7]
3	Тема 5. «Определение электрокинетического потенциала золя»	4/1	[7]
4	Тема 6. «Коагуляция золя электролитами»	4/1	[7]
ИТОГО:		17/2	

3.5 Самостоятельная работа студента [8]

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн./заочн
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	19/39
2	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	20/30
3	Подготовка к практическим работам (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	0/0
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	0/0
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	0/0
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	0/9
ИТОГО:		37/78

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

В учебном плане курсовой проект (работа) не запланирован.

Индивидуальное задание по дисциплине для студентов заочной формы обучения состоит из раскрытия теоретического вопроса и решения трех типовых задач по избранным темам дисциплины.

Задания для индивидуальной (самостоятельной) работы студентов

1. Молекулярная адсорбция веществ на поверхности раздела “твердое тело – жидкость”. Экспериментальное определение величины адсорбции. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Примеры.
2. Коагуляция золя сульфата бария была вызвана приливанием к 10,0 мл золя растворов следующих электролитов:

Электролит	NaCl	Na_2SO_4	Na_3PO_4
C, моль/л	5,0	0,1	0,01
V, мл	3,6	3,0	2,5

Рассчитайте пороги коагуляции, определите знак заряда коллоидной частицы. Напишите формулу мицеллы золя $BaSO_4$, полученного при сливании хлорида бария с сульфатом натрия.

3. Расположите электролиты в порядке увеличения порога коагуляции золя, полученного в результате реакции обмена при смешении равных объемов растворов А и В разных концентраций.

№	Раствор А	Раствор В	Электролиты
1	0,001М $Pb(NO_3)_2$	0,003М KJ	$BaCl_2$, Na_2SO_4, K_2SO_4

4. По постоянным Шишковского $A\infty=9{,}2\cdot10^{-6}$ кмоль/м^3 и К=18,5 м^3/кмоль определить поверхностную активность -(dσ/dc) пропионовой кислоты на поверхности раздела водный раствор-воздух при 315 К и концентрации 0,05 кмоль/л.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

– нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;

– минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;

– пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;

– средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

– продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

– высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

– нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;

– минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу.

– пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

– средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

– продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

– высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

– нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;

– минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

– пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;

– средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;

– продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;

– высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

– нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

– минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

– пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

– средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

– продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;

– высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Экзамен учебным планом не запланирован.

4.3 Критерии оценивания

Средствами оценивания являются:

– ведение конспекта;

– выполнение лабораторных работ;

– защита отчётов о лабораторных работах.

Итоговая оценка по 100-балльной шкале определяется суммой баллов за следующие виды работ согласно таблице:

№	Вид работы	Кол-во баллов	Сумма
1	Ведение конспекта	2,5·8	20
2	Выполнение лабораторной работы	4·10	40
3	Защита отчетов по лабораторным работам	4·10	40
	Итого:		100

Форма получения зачета по предмету – по итогам работы в семестре.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам ведения конспекта, выполнения лабораторных работ, а также во время контрольных опросов в ходе проведения занятий. Максимально возможное количество баллов за работу в семестре – 100.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Зачтено
80-89	B	
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	
35-59	FX	Не зачтено
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

Лабораторная работа на тему: Адсорбция бутилового спирта на межфазной поверхности вода/воздух

Вопросы при текущем опросе:

1. Что такое поверхностное натяжение?
2. Чем отличаются Гиббсовская и абсолютная адсорбция?
3. Какое вещество более поверхностно-активно уксусная или масляная кислота?
4. В каком случае можно принять величину Гиббсовской адсорбции равной абсолютной адсорбции?
5. Поверхностное натяжение какого раствора меньше: мыльного раствора или раствора поваренной соли?
6. Опишите строение ПАВ, приведите примеры.
7. Напишите адсорбционное уравнение Ленгмюра, расшифруйте смысл входящих в него констант.
8. Что такое поверхностная активность, как она зависит от длины цепи ПАВ?
9. Опишите области изотермы поверхностного натяжения ПАВ.
10. В чем заключаются основные положения теории мономолекулярной адсорбции?
11. Напишите адсорбционное уравнение Гиббса для разбавленных растворов.
12. Проанализируйте, как зависит величина Гиббсовской адсорбции от поверхностной активности вещества.
13. Расшифруйте смысл констант, входящих в уравнение адсорбции Ленгмюра и Фрейндлиха.
14. Как называется зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ при постоянной температуре?

Примерные тестовые задания:

1. Адсорбция – это:
   (a) процесс накопления молекул адсорбата на поверхности адсорбента;
   (b) процесс накопления молекул адсорбента на поверхности адсорбата;
   (c) процесс накопления молекул адсорбата в объеме адсорбента;
   (d) процесс накопления молекул адсорбата в слое адсорбента.
2. Какие ионы будут преимущественно сорбироваться на твердой поверхности AgCl:
   a) Na^{+};
   b) Ca^{2+};
   c) Cl^{-};
   d) NO^{3-}.
3. Согласно правилу Ребиндера, что будет адсорбироваться в системе «анилин – толуол – вода»:
   (a) анилин;
   (b) толуол;
   (c) вода;
   (d) воздух.
4. Из перечисленных веществ поверхностно-инактивным является:
   (a) додецилсульфат натрия;
   (b) цетилтриметиламмония бромид;
   (c) фруктоза;
   (d) едкий натр.
5. Уравнение Фрейндлиха позволяет описать:
   (a) любой участок изотермы Ленгмюра;
   (b) начальный (линейный) участок изотермы Ленгмюра;
   (c) средний участок изотермы Ленгмюра;
   (d) участок, соответствующий достижению предельной адсорбции.
6. Наличие гидратной оболочки у иона:
   (a) способствует его адсорбции на твердом адсорбенте;
   (b) не способствует его адсорбции на твердом адсорбенте;
   (c) не влияет на его адсорбцию на твердом адсорбенте.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. М.: Химия, 1988. - 464 с. https://bookree.ru/reader?file=542022&pg=3
2. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 1976. – 512 с. https://bookree.ru/reader?file=467520
3. Кругляков П.М., Хаскова Т.Н. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2010. – 319 с. https://www.studmed.ru/kruglyakov-p-m-haskova-t-n-fizicheskaya-i-kolloidnaya-himiya_6474ad4ef29.html

II. Дополнительная литература

4. Сумм Б.Д. Основы коллоидной химии учебное пособие для вузов. – ИЦ «Академия», 2009. – 240 с. https://studizba.com/files/show/djvu/3193-1-b-d-summ--osnovy-kolloidnoy-himii.html
5. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. К.П. Мищенко, А.А. Равделя.- М. Химия, 1983. – 231 с. https://rushim.ru/books/spravochniki/mishenko.pdf

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

6. Карташинская Е. С., Матвиенко В. Г. Практикум по коллоидной химии : учеб.-методич. пособие для обучающихся образоват. учреждений высш. проф. образования / Е. С. Карташинская, В. Г. Матвиенко / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. общей, физической и органической химии. - Донецк : ДОННТУ, 2021. – 182 с. http://ed.donntu.ru/books/21/cd10342.pdf.

7. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине "Физическая и коллоидная химия" [Электронный ресурс] : для обучающихся нехимических специальностей всех форм обучения / ГОУ ВПО "ДОННТУ", Кафедра общей, физической и органической химии ; ГОУВПО "ДОННТУ", Кафедра общей, физической и органической химии ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. общ., физ. и орган. химии ; [сост. Ю.Б. Высоцкий и др.]. - 1 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.ru/books/20/m5164.pdf.

8. Методические указания к самостоятельной работе и выполнению индивидуальных заданий по дисциплине "Коллоидная химия" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению 18.03.01 "Химическая технология", всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Кафедра общей, физической и органической химии ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. общ., физ. и орган. химии ; сост.: Е. С. Карташинская, В. Г. Матвиенко. - 1 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.ru/books/21/m7049.pdf

ЭЛЕКТРОННО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

ЭБС ДОННТУ – http://donntu.ru/library
ЭБС IPR SMART – http://www.iprbookshop.ru
Дистанционный курс «Коллоидная химия» на портале http://dist.donntu.ru

Internet-ресурсы

1. IPR Smart : автоматизир. библ. информ. система // Научная библиотеки Донецкого национального технического университета. – Донецк, 2003-2022. – Режим доступа : для зарегистирир. пользователей в локальной сети НБ ДОННТУ. – Текст : электронный.
2. Электронный каталог научной библиотеки Донецкого национального технического университета. – Донецк : НБ ДОННТУ, 1999-2022. – URL: http://ec.donntu.ru/. – Текст : электронный.
3. Информио : электрон. справочник / ООО «РИНФИЦ». – Москва : Издат. дом «Информио», [2018-2022]. – URL: https://www.informio.ru/. – Текст : электронный.
4. IPRsmart : весь контент ЭБС IPR BOOKS : цифровой образоват. ресурс / ООО «Ай Пи Эр Медиа». – [Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2022]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. – Текст. Аудио. Изображения : электронные.
5. Лань : электронно.-библ. система. – Санкт-Петербург : Лань, сор. 2011–2021. – URL: https://e.lanbook.com/. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Учебная аудитория № 7.422, учебный корпус 7, для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты. Windows XP Professional x64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice (бесплатная версия)).

7.2 Лабораторные занятия:

Учебная лаборатория № 7.321, учебный корпус 7, для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты; выпрямитель ВУП-2М (4 шт.), генератор звуковой ГЗМ (3 шт.), магазин сопротивления Р-14 (5 шт.), весы торсионные ВТ-100 (2 шт.), магнитная мешалка ММ-5 (7 шт.), манометры МО (4 шт.), плитка электрическая (4 шт.), лабораторная посуда, штативы лабораторные (5 шт.), шкаф сушильный, стол лабораторный, стол для приборов, шкаф лабораторный,

шкаф вытяжной. Windows XP Professional x64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice (бесплатная версия)).

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС – MicrosoftWindows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, GrubloaderforALTLinux – лицензия GNULGPLv3,MozillaFirefox – лицензия MPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) – лицензия GNUGPL).