

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«28» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.6 «Коллоидная химия»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет: КМИЦ «Новые технологии»

Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»

Курс, семестр курс – 4, семестр – 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	8	0,22
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	6	0,17
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации	Зачет, 4	0,11
Всего	108	3,0

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 246 от 21.03.2016 по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль подготовки «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

г.у.с.и.и.и.
(должность)

[подпись]
(подпись)

Пектенов И.С.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании КМИЦ «Новые технологии»,

протокол от «31» 08 2018 г. № 1.

Директор, профессор
(должность)

[подпись]
(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии КМИЦ «Новые технологии»
от «31» 08 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор
(должность)

[подпись]
(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

Начальник УМЦ
(должность)

[подпись]
(подпись)

Л. А. Китаева
(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Коллоидная химия» являются:

- а) развитие у студентов способности ориентироваться в информационном потоке, касающемся применения дисперсных систем в технологии и экологии;
- б) развитие способности самостоятельно решать практические и теоретические задачи по использованию дисперсных систем в производственной деятельности, для повышения качества жизни и сохранения здоровья;
- в) повышение профессиональной компетенции в широком наборе возможных будущих специальностей, основанных на использовании веществ и материалов в дисперсном состоянии, а также их поверхностей.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП)

Дисциплина Б1.В.ОД.6 «Коллоидная химия» относится к обязательным дисциплинам вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения - экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской деятельности и научно-исследовательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ОД.6 «Коллоидная химия» бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материалы предшествующих дисциплин:

- Б1.Б.9.1 Неорганическая химия;
- Б1.Б.9.2 Органическая химия;
- Б1.Б.9.3 Физическая химия;
- Б1.Б.9.4 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

Дисциплина Б1.В.ОД.6 «Коллоидная химия» является предшествующей и необходима бакалаврам по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.В.ОД.12 Системы защиты среды обитания;
- Б1.В.ДВ.11.1 Основы технологий химических производств;
- Б1.В.ДВ.11.2 Основы технологий нефтегазопереработки;
- Б1.В.ОД.13 Экспертиза безопасности ;
- Б1.В.ОД.15 Производственная санитария и гигиена труда;
- Б1.В.ДВ.6.1 Расчет и проектирование систем безопасности труда ;
- Б1.В.ДВ.12.1 Расследование и учет несчастных случаев и профзаболеваний;
- Б1.В.ДВ.12.2 Правовое обеспечение профессиональной деятельности.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Коллоидная химия» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-15 - способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

ПК-22 - способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) задачи коллоидной химии, основы современных представлений о дисперсном состоянии тел и особых свойствах поверхностных слоев и дисперсных систем, включая молекулярно-кинетические, оптические, электрические, механические (реологические) свойства;

б) значение поверхностных явлений для оптимизации и интенсификации технологических процессов в промышленности и экологии.

2) Уметь:

а) ориентироваться в проблемах современной коллоидной химии, в частности, условиях возникновения дисперсных фаз, их устойчивости и особых свойствах, а также развития гетерогенных структур с различными по своей природе межфазными поверхностями раздела.

3) Владеть:

а) практическими экспериментальными навыками по изучению особых свойств дисперсных систем, по использованию простейших физических приборов для этой цели.

4. Структура и содержание дисциплины «Коллоидная химия».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточ ной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение. Основные понятия. Свойства дисперсных систем. Способы получения и очистки дисперсных систем.	6	2	-	-	7	Интерактивная лекция (презентация) с использованием программы MS PowerPoint	Контрольная работа
2	Введение. Основные понятия. Свойства дисперсных систем. Способы получения и	7	-	-	6	23	Презентация лабораторной работы с использованием программы MS PowerPoint	Лабораторная работа

	очистки дисперсных систем.							
3	Кинетические свойства дисперсных систем	7	1	-	-	12	Интерактивная лекция (презентация) с использованием программы MS PowerPoint	Контрольная работа
4	Электрические свойства	7	1	-	-	12	Интерактивная лекция (презентация) с использованием программы MS PowerPoint	Контрольная работа
5	Поверхностные явления	7	1	-	-	12	Интерактивная лекция (презентация) с использованием программы MS PowerPoint	Контрольная работа
6	Адсорбция	7	2	-	-	12	Интерактивная лекция (презентация) с использованием программы MS PowerPoint	Контрольная работа
7	Оптические свойства	7	1	-	-	12	Интерактивная лекция (презентация) с использованием программы MS PowerPoint	Контрольная работа
	ИТОГО:		8		6	90		Зачет (4)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Основные понятия. Свойства дисперсных систем. Способы получения и очистки дисперсных систем	2	Введение. Основные понятия. Свойства дисперсных систем. Способы получения и очистки дисперсных систем	Коллоидная химия как наука. Объекты и методы исследования. Определение основных понятий. Классификация гетерогенных систем по агрегатному состоянию компонентов, степени дисперсности. Значение поверхностных явлений в дисперсных системах. Способы получения дисперсных систем. Способы очистки дисперсных систем.	ПК-15, ПК-22
3	Кинетические свойства дисперсных систем	1	Кинетические свойства дисперсных систем	Осмотическое давление. Вывод формулы Вант-Гоффа. Зависимость осмотического давления от концентрации частиц и их массы. Уравнение состояния идеальных и реальных смесей. Метод определения молекулярной массы полимеров по осмотическому давлению их растворов. Явления осмоса в биологических системах.	ПК-15, ПК-22

				Диффузия. Первый закон Фика. Вывод формулы Эйнштейна, связывающей коэффициент диффузии с коэффициентом трения частиц и их размером. Второй закон Фика. Метод определения коэффициента диффузии. Броуновское движение. Седиментация и флотация. Седиментация в гравитационном и центробежном полях. Вывод формулы Сведберга для определения массы частиц по скоростной седиментации. Гипсометрический закон распределения частиц в поле силы тяжести.	
4	Электрические свойства	1	Электрические свойства	Межмолекулярные силы взаимодействия. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз. Опыт Дюпре. Свойства сил поверхностного натяжения. Явления смачивания и несмачивания. Формула Юнга для краевого угла. Зависимость внутреннего давления жидкости от радиуса кривизны поверхности. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Формула Гиббса для химического потенциала жидкости с искривленной поверхностью. Давление пара над искривленной поверхностью жидкости. Вывод формулы Томсона (Кельвина). Изотермическая перегонка. Капиллярная конденсация.	ПК-15, ПК-22
5	Поверхностные явления	1	Поверхностные явления	Адсорбция. Количественные характеристики адсорбции. Классификация адсорбционных процессов. Термодинамическое рассмотрение явления адсорбции на границе раствор - пар. Вывод формулы Гиббса. Поверхностно-активные вещества. Дифильные молекулы. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Адсорбция на границе твердое тело-пар. Особенности процесса. Мономолекулярный адсорбционный слой. Вывод изотермы Лэнгмюра. Методы определения размера молекул, основанные на явлении адсорбции. Двухмерное состояние вещества. Весы Лэнгмюра. Определение размера молекул на	ПК-15, ПК-22

				весах Лэнгмюра. Биологические мембраны. Теория полимолекулярной адсорбции. Практическое применения адсорбции газов. Адсорбция на границе твердое тело-жидкость. Молекулярная адсорбция из растворов. Ионная адсорбция.	
6	Адсорбция	2	Адсорбция	Рассеяние света. Рассеяние света коллоидными системами с малыми по сравнению с длиной волны света частицами. Вывод формулы Релея. Отношение Релея. Вывод соотношения Бугера Лоя интенсивности пучка света, пропущенного через коллоидный раствор. Мутность. Показатель поглощения. Показатель ослабления (коэффициент экстинкции). Связь между мутностью и отношением Релея. Оптическое сечение и фактор эффективности. Рассеяние света коллоидными системами с частицами любых размеров. Метод спектра мутности для характеристики плохо определённых дисперсных систем.	ПК-15, ПК-22
7	Оптические свойства	1	Оптические свойства	Электрокинетические явления Рейсса, Квинке и Дорна: электрофорез, электроосмос, потенциалы протекания и седиментации. Двойной электрический слой на границе раздела фаз. Модель Гельмгольца. Теория Гюи-Чэпмена. Толщина ионной атмосферы у поверхности частицы по Дебаю-Хюккелю. Электрокинетический потенциал. Влияние различных факторов (концентрации электролита, заряда иона, температуры) на электрокинетический потенциал частиц. Изoeлектрическое состояние дисперсной системы. Определение электрокинетического потенциала по методу электрофореза.	ПК-15, ПК-22

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Учебным планом по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Коллоидная химия».

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

№	Раздел	Ча	Тема лабораторного	Краткое содержание	Формируемые
---	--------	----	--------------------	--------------------	-------------

п/п	дисциплины	сы	занятия		компетенции
2	Введение. Основные понятия. Свойства дисперсных систем. Способы получения и очистки дисперсных систем	3	Получение коллоидных систем конденсационными методами	Цель работы: изучить методы получения коллоидных систем путем физической и химической конденсации.	ПК-15, ПК-22
		3	Определение размеров дисперсных частиц (седиментационный анализ)	Цель работы: определение распределения частиц суспензии по размерам и процентного содержания фракций различного размера по измерениям скорости приращения веса осевших частиц.	ПК-15, ПК-22

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
Введение. Основные понятия. Свойства дисперсных систем. Способы получения и очистки дисперсных систем	30	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к лабораторной работе	ПК-15, ПК-22
Кинетические свойства дисперсных систем	12	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к контрольной работе	ПК-15, ПК-22
Электрические свойства	12	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к контрольной работе	ПК-15, ПК-22
Поверхностные явления	12	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к контрольной работе	ПК-15, ПК-22
Адсорбция	12	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к контрольной работе	ПК-15, ПК-22
Оптические свойства	12	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к контрольной работе	ПК-15, ПК-22

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Коллоидная химия» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса".

По дисциплине предусмотрено выполнение двух лабораторных работ и контрольной работы. За все эти виды работ студент может набрать 100 баллов, которые входят в семестровую составляющую, которые распределяются по возможности равномерно по всему семестру. Минимальное количество баллов – 60.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	2	18*2=36	30*2=60
<i>Контрольная работа</i>	1	24	40
		60	100

Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен зачет, в традиционную и международную оценку

<i>Оценка</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>	<i>Оценка (ECTS)</i>
<i>5 (отлично)</i>	<i>87-100</i>	<i>A (отлично)</i>
<i>4 (хорошо)</i>	<i>83-86</i>	<i>B (очень хорошо)</i>
	<i>78-82</i>	<i>C (хорошо)</i>
	<i>74-77</i>	<i>D (удовлетворительно)</i>
<i>3 (удовлетворительно)</i>	<i>68-73</i>	<i>E (посредственно)</i>
	<i>60-67</i>	
<i>2 (неудовлетворительно),</i>	<i>Ниже 60 баллов</i>	<i>F (неудовлетворительно)</i>

После окончания семестра студент, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет. Возможна дополнительная сдача (пересдача) контрольных точек в дополнительные сроки, согласованные с деканатом.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Коллоидная химия»

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Коллоидная химия» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Гавронская, Ю. Ю. Коллоидная химия: учебник и практикум для академического бакалавриата / Ю. Ю. Гавронская, В. Н. Пак. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 287 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02502-6.	ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru/bcode/433448 доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
Щукин, Е. Д. Коллоидная химия: учебник для академического бакалавриата / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 444 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01191-3.	ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru/bcode/444075 доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Зимон, А. Д. Занимательная коллоидная химия / Моск. гос. технол. акад. — 4-е изд., испр. и доп. — М. : Агар, 2002. — 168 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.165.	23 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Коллоидная химия. Примеры и задачи: учебное пособие для вузов / В. Ф. Марков, Т. А. Алексеева, Л. А. Брусницына, Л. Н. Маскаева. — Москва: Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 186 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-02639-9 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1922-0 (Изд-во Урал. ун-та).	ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru/bcode/438181 доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
3. Яковлева, А. А. Коллоидная химия: учебное пособие для вузов / А. А. Яковлева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 209 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-05180-3.	ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru/bcode/438930 доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Коллоидная химия» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <https://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные современным оборудованием (мультипроекторы, NV, DVD, компьютеры и т.п.).

Для проведения лабораторных работ используются лаборатории, оснащенные современным оборудованием, приборами и установками.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий по дисциплине, проводимых в интерактивных формах, составляет 4 часа, из них: 4 час – лабораторные занятия.

Интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания (работа в группе).

В случае возникновения вопросов при подготовке к лабораторным занятиям, подготовке контрольной работы внеаудиторных часов студент может обратиться к преподавателю удаленно по электронной почте.