

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.04
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Коллоидная химия

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

04.03.01 Химия

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Медицинская и фармацевтическая химия

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2017

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|---|---|--------|---|---|------------------|---|-----------------|----|--|-------|
| Количество ЗЕТ | 6 | | | | | | | | | | | |
| Часов по РУП | 216 | | | | | | | | | | | |
| Виды контроля в семестрах: | Экзамены | | | Зачеты | | | Курсовые проекты | | Курсовые работы | | Контрольные работы (для заочной формы обучения) | |
| | 7 | | | | | | | | | | | |
| | №№ семестров | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | Итого |
| ЗЕТ по семестрам | | | | | | | 6 | | | | | 6 |
| Лекции | | | | | | | 36 | | | | | 36 |
| Лабораторные | | | | | | | 36 | | | | | 36 |
| Практические | | | | | | | 18 | | | | | 18 |
| Контактная работа | | | | | | | 90 | | | | | 86 |
| Сам. работа | | | | | | | 90 | | | | | 90 |
| Контроль | | | | | | | 36 | | | | | 36 |
| Итого | | | | | | | 216 | | | | | 216 |

Тольятти, 2017

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки (специальности) 04.03.01 Химия
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

- ☒ Отсутствует
- ☒ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Химия, химические процессы и технологии» (протокол заседания № 7 от 02 февраля 2017 г.).
- ☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень)
«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до 02 февраля 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Химия, химические процессы и технологии»
(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Г.И. Остапенко
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.04 Коллоидная химия

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – формирование у студентов профессиональных знаний по наиболее распространенному в природе состоянию тел – дисперсному и о процессах, происходящих в дисперсных системах.

Задачи:

1. Показать, где, когда и в чем проявляются коллоидно-химические явления и процессы;
2. Научить оценивать количественные показатели, характеризующие те или иные коллоидные явления и процессы;
3. Рассмотреть особенности различных видов дисперсных систем, определяющих свойства химической продукции и некоторые технологические процессы;
4. Объяснить некоторые явления в природе с позиций коллоидного состояния вещества.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)»(вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Химия и физика высокомолекулярных соединений».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Методология современного органического синтеза», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Формируемые и контролируемые | Планируемые результаты обучения |
|------------------------------|---------------------------------|
|------------------------------|---------------------------------|

| компетенции | |
|--|--|
| способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1) | Знать: – основные законы и закономерности коллоидной химии; |
| | Уметь: – применять основные законы и закономерности коллоидной химии при интерпретации экспериментальных результатов; |
| | Владеть: – методиками экспериментальных физико-химических исследований в области коллоидной химии. |
| владеть системой фундаментальных химических понятий (ПК-3) | Знать: – систему фундаментальных физико-химических понятий в области коллоидной химии; |
| | Уметь: – использовать систему фундаментальных физико-химических понятий в области коллоидной химии; |
| | Владеть: – системой фундаментальных физико-химических понятий в области коллоидной химии. |

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

| Раздел, модуль | Подраздел, тема |
|--------------------------|--|
| 1. Поверхностные явления | Введение. Поверхностная энергия и поверхностные явления. |
| | Адгезия. |
| | Основные закономерности адсорбции |
| | Двойной слой и электрокинетические явления. |
| | Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. |
| | Устойчивость дисперсных систем. |
| 2. Дисперсные системы | Получение дисперсных систем |
| | Золи и суспензии. Эмульсии. |
| | Пены. Аэрозоли. |
| | Системы с твердой дисперсионной средой. Высокомолекулярные соединения (ВМС). |
| | Коллоидные ПАВ. |

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины: Коллоидная химия

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения: 7

| Раздел, модуль | Подраздел, тема | Виды учебной работы | | | | | | | Необходимые материально- технические ресурсы | Формы текущего кон- троля | Реко- менду- емая лите- ратура (№) |
|----------------------------|--|-----------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------|---|---|---|---|
| | | Контактная работа (в часах) | | | | | Самостоятельная ра- бота | | | | |
| | | всего | | | в т.ч. в интерактив- ной форме | Формы прове- дения лекций, лабораторных и практических занятий, мето- ды обучения, реализующие применяемую образователь- ную технологию | в ча- сах | формы органи- зации самостоятель- ной работы | | | |
| | | лекций | лабо- ратор- ных | прак- тиче- ских | | | | | | | |
| Поверхност- ные явления | Введение. Лекция №1. Предмет курса. Основные понятия и объекты исследования. Удельная поверхность, дисперсность, поверхностное натяжение и поверхностная энергия. Классификация поверхностных явлений и дисперсных систем по агрегатному состоянию фаз, размеру и внешнему виду частиц дисперсной фазы. | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | | | Доска меловая | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |
| | Лабораторное занятие №1. Определение параметров адсорбции ПАВ на границе раствор – воздух. | | 4 | | | Технологии традиционного обучения с практическими методами обучения | 2 | Подготовка отчета по лабораторной работе | Лабораторное оборудование | Защита лабораторной работы | [1]–[11] |
| | Поверхностная энергия и поверхностные явления. Лекция №2. Термодинамические основы поверхностных явлений. Основное уравнение термодинамики физической и коллоидной химии. Поверхностное натяжение. Энергетический и силовой аспекты поверхностного натяжения. Связь поверхностных явлений с изменением поверхности раздела фаз и поверхностного натяже- | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы | Доска меловая | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|----------|
| | ния. Поверхностные явления при изменении поверхности раздела фаз: коалесценция, изотермическая перегонка. Поверхностные явления при изменении поверхностного натяжения. Особенности искривленной поверхности раздела фаз. Формула Кельвина | | | | | | | | | | |
| | Адгезия. Лекция №3. Виды и термодинамические основы адгезии: аутогезия и когезия. Адгезия жидкости и смачивание, краевой угол смачивания, лиофильная и лиофобная поверхности, флотация. | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 2 | Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы | Доска меловая | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |
| | Лабораторное занятие №2. Определение поверхностной активности спиртов одного гомологического ряда | | 4 | | | Технологии традиционного обучения с практическими методами обучения | 3 | Подготовка отчета по лабораторной работе | Лабораторное оборудование | Защита лабораторной работы | [1]–[11] |
| | Практические занятия №1-2. Тема: Адсорбция на границе жидкий раствор – газ. | | | 4 | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Подготовка отчета по индивидуальному заданию | Раздаточный материал с вариантами индивидуальных заданий | Защита отчета по индивидуальному заданию | [1]–[11] |
| | Основные закономерности адсорбции. Лекция №4. Адсорбция как поверхностное явление, движущая сила адсорбции, абсолютная и избыточная адсорбция. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. Причины и механизм адсорбции, виды адсорбции. Изотермы адсорбции. Уравнения изотермы адсорбции Генри, Фрейндлиха и Ленгмюра. | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы | Доска меловая | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |
| | Лекция №5. Особенности адсорбции на границе жидкость – газ. Поверхностная активность, ПАВ и ПИВ. Адсорбция ПАВ, дифильность молекул ПАВ. Зависимость адсорбции от концентрации адсорбтива, уравнение Шишковского. Предельная ад- | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами | 3 | Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы | Доска меловая | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|----------|
| | сорбция. Правило Траубе – Дюкло. | | | | | обучения | | | | | |
| | Лабораторное занятие №3. . Определение теплоты, энтропии и энергии Гиббса адсорбции. | | 4 | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Подготовка отчета по лабораторной работе | Лабораторное оборудование | Защита лабораторной работы | [1]–[11] |
| | Практические занятия №3-4. Тема: Газовая адсорбция. Расчет удельной поверхности твердого адсорбента. | | | 4 | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Подготовка отчета по индивидуальному заданию | Раздаточный материал с вариантами индивидуальных заданий | Защита отчета по индивидуальному заданию | [1]–[11] |
| | Лекция №6. Особенности адсорбции на поверхности твердых тел, пористость поверхности. Адсорбция газов, капиллярная конденсация газов. Адсорбция жидкости, правило и эффект Ребиндера. Адсорбция ионов, лиотропные ряды. Ионообменная адсорбция, иониты. Ионообменная хроматография. Применение адсорбционных процессов. | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 2 | Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы | | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |
| | Двойной слой и электрокинетические явления. Лекция №7. Поверхностная энергия и заряд поверхности, взаимосвязь удельного заряда поверхности с ее потенциалом. Двойной электрический слой, плотный и диффузный слои, дзета-потенциал. Строение мицеллы. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, возникновение потенциалов седиментации и течения. Электрофоретическая подвижность. | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы | Доска меловая | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |
| | Лабораторное занятие №4. Адсорбция поверхностно-активных веществ углем: адсорбция уксусной кислоты. | | 4 | | | Технологии традиционного обучения с практическими методами обучения | 3 | Подготовка отчета по лабораторной работе | Лабораторное оборудование | Защита лабораторной работы | [1]–[11] |
| | Лекция №8. Прохождение света через | 2 | | | | Технологии | 3 | Проработка | Доска меловая | Опрос по мате- | [1]–[11] |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|----------|
| | дисперсную систему, закон Ламберта – Бера. Рассеяние света в дисперсных системах, рассеянное отражение и преломление, формула Релея. | | | | | традиционного обучения со словесными методами обучения | | лекционного материала и рекомендуемой литературы | | риалу лекций на лабораторных и практических занятиях | |
| | Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Лекция №9. Броуновское движение, средний сдвиг частиц. Диффузия, уравнение стационарной диффузии Фика, коэффициент диффузии. Осмос, осмотическое давление в дисперсных системах. | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы | Доска меловая | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |
| | Практические занятия №5-6. Тема: Конденсационная газовая адсорбция. Расчет удельного объема микропор твердого адсорбента. | | | 4 | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Подготовка отчета по индивидуальному заданию | Раздаточный материал с вариантами индивидуальных заданий | Защита отчета по индивидуальному заданию | [1]–[11] |
| | Лабораторное занятие №5. Адсорбция поверхностно-активных веществ углем: адсорбция красителей. | | 4 | | | Технологии традиционного обучения с практическими методами обучения | 3 | Подготовка отчета по лабораторной работе | Лабораторное оборудование | Защита лабораторной работы | [1]–[11] |
| | Устойчивость дисперсных систем Лекция №10. Проблема устойчивости дисперсных систем и понятия седиментационной и агрегативной устойчивости. Седиментационная устойчивость и гипсометрический закон распределения частиц по высоте. Расклинивающее давление и агрегативная устойчивость, теория ДЛФО. | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы | Доска меловая | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |
| | Лекция №11. Основные понятия и характеристики структурированных систем: свободнодисперсные и связнодисперсные системы, деформация и закон Юнга. Ньютоновские и неньютоновские дисперсные системы. Характеристики сыпучих материалов: адгезионный и аутогезионный процесс движения материалов. | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы | Доска меловая | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---|---|---|---|--|---|---|---|--|---|----------|
| | Лабораторное занятие №6. Исследование коагулирующего действия ионов в зависимости от их заряда | | 4 | | | Технологии традиционного обучения с практическими методами обучения | 3 | Подготовка отчета по лабораторной работе | Лабораторное оборудование | Защита лабораторной работы | [1]–[11] |
| Дисперсные системы | Получение дисперсных систем Лекция №12. Классификация способов получения дисперсных систем. Диспергирование и степень диспергирования, дробление и помол. Получение дисперсных систем за счет конденсационных процессов: конденсация, десублимация и кристаллизация, изотермическая перегонка. | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы | Доска меловая | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |
| | Практическое занятие №7-8. Тема: Адсорбция с капиллярной конденсацией. Расчет характеристик пористой структуры. | | | 4 | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Подготовка отчета по индивидуальному заданию | Раздаточный материал с вариантами индивидуальных заданий | Защита отчета по индивидуальному заданию | [1]–[11] |
| | Лекция №13. Распределение частиц дисперсных систем по размерам, дифференциальные кривые распределения, медианный и эквивалентный размер. Седиментационный анализ суспензий. | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы | Доска меловая | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |
| | Лабораторное занятие №7. Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом. | | 4 | | | Технологии традиционного обучения с практическими методами обучения | 3 | Подготовка отчета по лабораторной работе | Лабораторное оборудование | Защита лабораторной работы | [1]–[11] |
| | Золи и суспензии. Эмульсии. Лекция №14. Основные свойства зелей и суспензий. Гели и пасты, пептизация. Свойства и устойчивость эмульсий. Получение, разрушение и применение эмульсий. | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы | Доска меловая | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|--|--|---|---|---|---------------------------|---|----------|
| | Пены. Аэрозоли. Лекция №15 Свойства и устойчивость пен. Получение и применение пен. Классификация, образование и свойства аэрозолей. | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы | Доска меловая | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |
| | Лабораторное занятие №8. Определение изoeлектрической точки белка по вязкости его растворов | | 4 | | | Технологии традиционного обучения с практическими методами обучения | 3 | Подготовка отчета по лабораторной работе | Лабораторное оборудование | Защита лабораторной работы | [1]–[11] |
| | Системы с твердой дисперсионной средой. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Лекция №16. Основные характеристики. Твердые пены. Капиллярно – пористые тела. | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы | Доска меловая | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |
| | Лекция №17. Коллоидная химия ВМС. Структура макромолекул ВМС. Свойства растворов ВМС. Набухание. Студни и студнеобразование, свойства гелей и студней. | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы | Доска меловая | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |
| | Коллоидные ПАВ. Лекция №18 Особенности и классификация коллоидных ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования. Моющее действие коллоидных ПАВ. Применение ПАВ | 2 | | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Проработка лекционного материала и рекомендуемой литературы | Доска меловая | Опрос по материалу лекций на лабораторных и практических занятиях | [1]–[11] |
| | Лабораторное занятие №9. Защита отчетов по лабораторным работам для допуска к зачету | | 4 | | | Технологии традиционного обучения со словесными методами обучения | 3 | Подготовка отчета по лабораторной работе | | Защита лабораторной работы | [1]–[11] |
| | Практическое занятие №9. | | | | | Технологии | 3 | Подготовка | | Защита отчета | [1]–[11] |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|--|-----|----|----|--|--|-----|-----------------------------------|--|----------------------------|--|
| | Защита отчетов по индивидуальным заданиям. | | | 2 | | традиционного обучения со словесными методами обучения | | отчета по индивидуальному заданию | | по индивидуальному заданию | |
| | Подготовка к экзамену: | | | | | | 36 | | | | |
| Итого: | | 36 | 36 | 18 | | | 126 | | | | |
| | | 90 | | | | | | | | | |
| | | 216 | | | | | | | | | |

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

| Формы текущего контроля | Условия допуска | Критерии и нормы оценки | |
|---|------------------------------|-------------------------|---|
| Защита лабораторных работ №1 – 8. | Выполнение работ №1 – 8. | «работа зачтена» | если работа выполнена, подготовлен отчет по лабораторной работе и даны ответы более чем на 80% вопросов по теме лабораторной работы, заданных преподавателем (задается не менее 10 вопросов) |
| | | «работа не зачтена» | если работа не выполнена, или не подготовлен отчет по лабораторной работе, или даны ответы менее чем на 80% вопросов по теме лабораторной работы, заданных преподавателем (задается не менее 10 вопросов) |
| Защита отчетов по индивидуальным расчетным заданиям №1 – 4. | Выполнение расчетных заданий | «задание зачтено» | если результаты задания оформлены в виде отчетов и при защите задания даны ответы более чем на 80% вопросов (задается не менее 5 вопросов); |
| | | «задание не зачтено» | если результаты задания не оформлены в виде отчетов или при защите задания даны ответы менее чем на 80% вопросов (задается не менее 5 вопросов); |

| Форма проведения аттестации | Условия допуска | Критерии и нормы оценки | |
|-----------------------------|--|-------------------------|--|
| Экзамен в устной форме | Зачеты по лабораторным работам и индивидуальным заданиям | «отлично» | студент подробно представляет суть явления и характеризует его количественно, отвечает на все вопросы билета и не менее чем на 9 дополнительных вопросов из 10 заданных; |

| | | | |
|--|--|-----------------------|---|
| | | «хорошо» | студент хорошо представляет суть явления и характеризует его количественно, отвечает на все вопросы билета и не менее чем на 7 дополнительных вопросов из 10 заданных; |
| | | «удовлетворительно» | если студент удовлетворительно (слабо представляет суть явления и не характеризует его количественно) отвечает на все вопросы билета и менее чем на 5 дополнительных вопросов из 10 заданных; |
| | | «неудовлетворительно» | студент неудовлетворительно (вообще не представляет суть явления) отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы. |

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Данный раздел учебным планом не предусмотрен.

8. Вопросы к экзамену

| № п/п | Вопросы |
|-------|---|
| 1 | Предмет курса. Основные понятия и объекты исследования. |
| 2 | Удельная поверхность, дисперсность, поверхностное натяжение и поверхностная энергия. |
| 3 | Классификация поверхностных явлений и дисперсных систем по агрегатному состоянию фаз, размеру и внешнему виду частиц дисперсной фазы. |
| 4 | Термодинамические основы поверхностных явлений. Основное уравнение термодинамики физической и коллоидной химии. |
| 5 | Поверхностное натяжение. Энергетический и силовой аспекты поверхностного натяжения. |
| 6 | Связь поверхностных явлений с изменением поверхности раздела фаз и поверхностного натяжения. Поверхностные явления при изменении поверхности раздела фаз: коалесценция, изотермическая перегонка. |
| 7 | Поверхностные явления при изменении поверхностного натяжения. Особенности искривленной поверхности раздела фаз. Формула Кельвина |
| 8 | Виды и термодинамические основы адгезии: аутогезия и когезия. |
| 9 | Адгезия жидкости и смачивание, краевой угол смачивания, лиофильная и лиофобная поверхности, флотация. |
| 10 | Адсорбция как поверхностное явление, движущая сила адсорбции, абсолютная и избыточная адсорбция. |
| 11 | Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. |
| 12 | Причины и механизм адсорбции, виды адсорбции. |
| 13 | Изотермы адсорбции. Уравнения изотермы адсорбции Генри, Фрейндлиха и Ленгмюра. |
| 14 | Особенности адсорбции на границе жидкость – газ. Поверхностная активность, ПАВ и ПИВ. |
| 15 | Адсорбция ПАВ, дифильность молекул ПАВ. Зависимость адсорбции от концентрации адсорбтива, уравнение Шишковского. |
| 16 | Предельная адсорбция. Правило Траубе – Дюкло. |
| 17 | Особенности адсорбции на поверхности твердых тел, пористость по- |

| | |
|----|---|
| | верхности. |
| 18 | Адсорбция газов, капиллярная конденсация газов. Адсорбция жидкости, правило и эффект Ребиндера. |
| 19 | Адсорбция ионов, лиотропные ряды. Ионообменная адсорбция, иониты. |
| 20 | Ионообменная хроматография. Применение адсорбционных процессов. |
| 21 | Поверхностная энергия и заряд поверхности, взаимосвязь удельного заряда поверхности с ее потенциалом. |
| 22 | Двойной электрический слой, плотный и диффузный слои, дзета-потенциал. Строение мицеллы |
| 23 | Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, возникновение потенциалов седиментации и течения. Электрофоретическая подвижность. |
| 24 | Прохождение света через дисперсную систему, закон Ламберта – Бера. |
| 25 | Рассеяние света в дисперсных системах, рассеянное отражение и преломление, формула Релея. |
| 26 | Броуновское движение, средний сдвиг частиц. |
| 27 | Диффузия, уравнение стационарной диффузии Фика, коэффициент диффузии. |
| 28 | Осмос, осмотическое давление в дисперсных системах. |
| 29 | Проблема устойчивости дисперсных систем и понятия седиментационной и агрегативной устойчивости. |
| 30 | Седиментационная устойчивость и гипсометрический закон распределения частиц по высоте. |
| 31 | Расклинивающее давление и агрегативная устойчивость, теория ДЛФО. |
| 32 | Основные понятия и характеристики структурированных систем: свободнодисперсные и связнодисперсные системы, деформация и закон Юнга. |
| 33 | Ньютоновские и неньютоновские дисперсные системы. |
| 34 | Характеристики сыпучих материалов: адгезионный и аутогезионный процесс движения материалов. |
| 35 | Классификация способов получения дисперсных систем. Диспергирование и степень диспергирования, дробление и помол. |
| 36 | Получение дисперсных систем за счет конденсационных процессов: конденсация, десублимация и кристаллизация, изотермическая перегонка. |
| 37 | Распределение частиц дисперсных систем по размерам, дифференциальные кривые распределения, медианный и эквивалентный размер. |
| 38 | Седиментационный анализ суспензий. |
| 39 | Основные свойства золь и суспензий. Гели и пасты, пептизация. |

| | |
|----|--|
| 40 | Свойства и устойчивость эмульсий. Получение, разрушение и применение эмульсий. |
| 41 | Свойства и устойчивость пен. Получение и применение пен. |
| 42 | Классификация, образование и свойства аэрозолей. |
| 43 | Основные характеристики. Твердые пены. Капиллярно – пористые тела. |
| 44 | Коллоидная химия ВМС. Структура макромолекул ВМС. |
| 45 | Свойства растворов ВМС. Набухание. |
| 46 | Студни и студнеобразование, свойства гелей и студней. |
| 47 | Особенности и классификация коллоидных ПАВ |
| 48 | Критическая концентрация мицеллообразования. |
| 49 | Моющее действие коллоидных ПАВ. |
| 50 | Применение ПАВ |

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|--|---|---|
| 1. | Все разделы | ОПК-1, ПК-3 | Отчет по лабораторной работе. Расчетная работа. |

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

10.2.1. Комплект отчетов по лабораторным работам

Подробные описания лабораторных работ имеются в лаборатории Физическая и коллоидная химия (аудитория А-320).

Лабораторная работа №1: Определение параметров адсорбции ПАВ на границе раствор – воздух.

Форма отчета по лабораторной работе №1

Отчет должен содержать:

1. График зависимости поверхностного натяжения от концентрации;
2. Расчеты константы адсорбции и поверхности, занимаемой молекулой ПАВ на границе раздела.
3. Выводы по работе.

Лабораторная работа №2: Определение поверхностной активности спиртов одного гомологического ряда

Форма отчета по лабораторной работе №2

Отчет должен содержать:

1. Графики зависимости поверхностного натяжения от концентрации для различных спиртов;
2. Расчеты констант адсорбции и поверхностные активности спиртов.
3. Выводы по работе.

Лабораторная работа №3: Определение теплоты, энтропии и энергии Гиббса адсорбции.

Форма отчета по лабораторной работе №3

Отчет должен содержать:

1. Графики зависимости поверхностного натяжения от концентрации для различных температур;
2. Расчеты константы адсорбции, энергии Гиббса адсорбции, теплоты адсорбции и энтропии адсорбции;
3. Выводы по работе.

Лабораторная работа №4: Адсорбция поверхностно-активных веществ углем: адсорбция уксусной кислоты.

Форма отчета по лабораторной работе №4

Отчет должен содержать:

1. Расчеты концентрации кислоты до и после адсорбции, а также величины адсорбции;
2. График зависимости адсорбции от концентрации;
3. Расчеты коэффициентов уравнения Фрейндлиха для адсорбции;
4. Выводы по работе.

Лабораторная работа №5: Адсорбция поверхностно-активных веществ углем: адсорбция красителей.

Форма отчета по лабораторной работе №5

Отчет должен содержать:

1. Градуировочный график зависимости оптической плотности растворов от концентрации;
2. Расчеты величин адсорбции растворов;
3. График зависимости адсорбции от концентрации;
4. Расчеты коэффициентов уравнения Фрейндлиха для адсорбции;
5. Выводы по работе.

Лабораторная работа №6: Исследование коагулирующего действия ионов в зависимости от их заряда.

Форма отчета по лабораторной работе №6

Отчет должен содержать:

1. Расчеты величин порога коагуляции растворов;
2. График зависимости порога коагуляции от заряда ионов;
3. Выводы по работе.

Лабораторная работа №7: Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом.

Форма отчета по лабораторной работе №7

Отчет должен содержать:

1. Расчеты удельной вязкости растворов полимера и отношения ее к концентрации растворов;
2. График зависимости отношения удельной вязкости от концентрации;
3. Расчеты по графику молекулярной массы полимера;
4. Выводы по работе.

Лабораторная работа №8. Определение изоэлектрической точки белка по вязкости его растворов.

Отчет должен содержать:

1. Расчеты величин изоэлектрической точки белка;
2. График зависимости изоэлектрической точки белка о вязкости;
3. Выводы по работе

Критерии оценки:

Лабораторная работа «зачтена», если студент выполнил работу, подготовил полный отчет по лабораторной работе и в процессе защиты дал ответы не менее, чем на 80% вопросов по теме лабораторной работы, заданных преподавателем (задается не менее 10 вопросов).

Лабораторная работа «не зачтена», если студент или не выполнил работу, или неверно оформил отчет по лабораторной работе, или в процессе защиты дал ответы менее, чем на 80% вопросов по теме лабораторной работы, заданных преподавателем (задается не менее 10 вопросов).

9.2.2. Комплект индивидуальных заданий к практическим занятиям

Варианты Индивидуальных заданий, содержащие различные численные значения параметров, имеются в лаборатории Физическая и коллоидная химия.

ЗАДАНИЕ 1

Рассчитать адсорбцию Γ для (указывается вещество ПАВ) на поверхности его водного раствора по зависимости $\sigma = f(N)$ при $T = 303$ К. Оценить

применимость уравнения Ленгмюра для мономолекулярной адсорбции. Рассчитать предельную адсорбцию Γ_{max} , площадь, занимаемую одной молекулой адсорбата на поверхности и константу адсорбции K .

ЗАДАНИЕ 2

Рассчитать удельную поверхность адсорбента по изотерме адсорбции бензола на его поверхности. Величина поверхности, занимаемой молекулой азота на поверхности адсорбента $B_0 = 49 \times 10^{-20} \text{ м}^2$.

ЗАДАНИЕ 3

Вычислить предельный адсорбционный объем активированного угля по изотерме адсорбции бензола. Для бензола молярный объем $V_m = 89 \times 10^{-6} \text{ м}^3/\text{моль}$.

ЗАДАНИЕ 4

По экспериментальным данным сорбции паров воды на активированном угле при $T = 293\text{К}$ построить кривую капиллярной конденсации. Используя ветвь десорбции, построить интегральную и дифференциальную кривые распределения пор по радиусам. Указать наиболее вероятный радиус пор. Рассчитать удельную поверхность адсорбента. $V_m = 18 \times 10^{-3} \text{ м}^3/\text{моль}$, $\sigma = 72,5 \times 10^{-3} \text{ Дж/м}^2$.

Критерии оценки:

«Задание зачтено», если результаты задания оформлены в виде отчетов или при защите задания даны ответы более чем на 80% вопросов (задается не менее 5 вопросов);

«Задание не зачтено», если результаты задания не оформлены в виде отчетов или при защите задания даны ответы менее чем на 80% вопросов (задается не менее 5 вопросов);

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При реализации дисциплины используются технологии традиционного обучения, в данном случае основанные на следующих формах обучения: лекции, лабораторные и практические занятия и самостоятельная работа. На лекциях и практических занятиях в основном используются наглядные и словесные методы обучения, а на лабораторных занятиях, дополнительно, практические методы работы в химической лаборатории.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Количество в библиотеке |
|-------|---|---|-------------------------|
| 1 | Брянский, Б. Я. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б. Я. Брянский. - Саратов : Вузовское образование, 2017. - 104 с. - (Высшее образование). - Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4487-0038-5. | учебное пособие | ЭБС "IPRbooks" |
| 2 | Вережников, В. Н. Коллоидная химия поверхностно-активных веществ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Н. Вережников, И. И. Гермашева, М. Ю. Крысин. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 300 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-1929-6. | учебное пособие | ЭБС «Лань» |
| 3 | Дерябин В. А. Физическая химия дисперсных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Дерябин, Е. П. Фарафонтова ; Урал. федерал. ун-т ; [науч. ред. Е. А. Кулешов]. - Екатеринбург : УрФУ, 2015. - 88 с. - Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7996-1450-8 | учебное пособие | ЭБС "IPRbooks" |
| 4 | Евстифеев, Е. Н. Процессы на поверхности раздела фаз [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Н. Евстифеев, А. А. Кужаров, А. С. Кужаров. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 287 с. - Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0208-5. | учебное пособие | ЭБС "IPRbooks" |
| 5 | Коллоидная химия [Электронный ресурс] : примеры и задачи : учеб. пособие / В. Ф. Марков [и др.] ; Урал. федерал. ун-т ; [науч. ред. В. Ф. Марков]. - Екатеринбург : УрФУ, 2015. - 188 с. : ил. - Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7996-1435-5. | учебное пособие | ЭБС "IPRbooks" |
| 6 | Типовые расчеты по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Васюкова [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 139 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-1605-9. | учебное пособие | ЭБС «Лань» |

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

Фонд научной библиотеки ТГУ:

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учеб- ник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, аудио-, ви- деопособия и др.) | Количе- ство в биб- лиотеке |
|----------|--|--|-----------------------------------|
| 7 | Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : практикум : учеб. пособие / П. М. Кругляков [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 208 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-1376-8. | учебное по- собие | ЭСБ «Лань» |
| 8 | Коллоидная химия [Электронный ресурс] : учеб. посо- бие / Н. Н. Францева [и др.] ; Ставропол. гос. аграрный ун-т. - Ставрополь : СтГАУ, 2013. - 52 с. - Электронно- библиотечная система "IPRbooks". | учебное по- собие | ЭБС "IPRbooks" |
| 9 | Кириченко О. А. Практикум по коллоидной химии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. А. Кириченко. - Москва : Прометей : МПГУ, 2012. - 109 с. : ил. - Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7042-2339-9. | учебное по- собие | ЭБС "IPRbooks" |
| 10 | Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии [Элек- тронный ресурс] : учебник / Д. А. Фридрихсберг. - Изд. 4-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 411 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная лите- ратура). - Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-1070-5. | учебное по- собие | ЭСБ «Лань» |
| 11 | Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Г. Нигма- туллин. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 288 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специ- альная литература). - Электронно-библиотечная си- стема "Лань". - ISBN 978-5-8114-1983-8. | учебное по- собие | ЭСБ «Лань» |

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А. М. Асаева
(И.О. Фамилия)

«__» _____ 201_г.
МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- **Бутлеровские сообщения**

Научный англо-русскоязычный химический журнал. Публикует статьи по основным разделам химии и смежным дисциплинам. Журнал входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Для зарегистрированных пользователей сайта доступен полнотекстовый архив с 1999 года: <http://butlerov.com/stat/reports/view.asp?lang=ru>

- **Химия в интересах устойчивого развития**

В журнале публикуются оригинальные научные сообщения и обзоры по химии процессов, представляющих основу принципиально новых технологий, создаваемых в интересах устойчивого развития, или усовершенствования действующих, сохранения природной среды, экономии ресурсов, энергосбережения. Входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Доступен полнотекстовый архив с 2001 по 2005 год: <http://www.sibran.ru/journals/Hviur/>

- **Oriental Journal Of Chemistry**

Научный рецензируемый журнал открытого доступа. Страна: Индия. Язык: английский. Публикует результаты научных исследований в области общей химии, биохимии, спектроскопии, химии окружающей среды. Доступен полнотекстовый архив с 2008 года: <http://www.orientjchem.org/Archive.php>

11.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Количество лицензий | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|-----------------|---------------------|--|
| 1 | Windows | 1398 | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно |
| 2 | Office Standard | 1398 | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно |

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий | Перечень основного оборудования | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. | Площадь, м ² | Количество посадочных мест |
|-------|--|--|--|-------------------------|----------------------------|
| 1 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория | Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая). | 445020, Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 16Б, позиция по ТП №19, 2 этаж (А-215) | 62,30 | 44 |

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий | Перечень основного оборудования | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. | Площадь, м ² | Количество мест посадочных |
|----------|--|--|--|----------------------------|----------------------------------|
| | для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. | | | | |
| 2 | Лаборатория "Физическая и коллоидная химия" | Вытяжной шкаф; мойки; столы письменные; табуреты; Столы лабораторные; стол лабораторный островной; тумба; стол для весов; доска аудиторная; потенциостат П-5827М; термостат водяной UTU-4; самописец планшетный; сушильный шкаф WS31; термостат водяной; вакуумный насос 8/18х; весы электронные Mettler Tolledo; выпрямитель В-24; лабораторный регулятор напряжения Эксперт001; электроплитка Невал10; магнитные мешалки с подогревом ПЭ6110; колориметр; химическая посуда. | 445020, Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 16Б, позиция по ТП №10, 3 этаж (А-318) | 85,80 | 24 |
| 3 | Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. | Стол�ы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет | 445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 48, 4 этаж (Г-401) | 84,8 | 16 |