Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н., доцент И.И. Корель
«_____» _____г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая и коллоидная химия

Образовательная программа: 03.03.02 Физика, профиль: Биофизика и биотехнологии

Новосибирск 2026

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Физическая и коллоидная химия приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, КР(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК-1.В/НА Способность организовывать деятельность обучающихся, направленную на освоение дополнительной общеобразовательной программы	1. Умеет разрабатывать мероприятия по модернизации оснащения учебного помещения, с целью проведения практических занятий по измерениям параметров имеющихся технологических образцов и созданию новых технологических объектов	*Дидактическая единица: Физическая химия .1* Предмет и содержание курса физической и коллоидной химии. Основные разделы и методы физической и коллоидной химии. Значение дисциплины для развития фундаментальных наук и совершенствования технологии пищевых производств. Исторические этапы развития науки	Практика № 1 Т.1	3.3.1
		Термодинамические системы, состояние систем, процессы. Стандартные и нормальные условия проведения опытов. Энергия, работа, теплота. Нулевой закон термодинамики. Свойства идеальных газов. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтропия как приведённая теплота и мера беспорядка. Фундаментальное уравнение Гиббса как применение первого закона термодинамики к химическим реакциям. Энтальпия, её физический смысл. Тепловой эффект реакции при постоянном давлении или объёме. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Калорийность продуктов и способы ее определения.	Практика № 1 Т.1 КР	3.3.2 ,3,.5,14
		Энергия Гиббса как мера максимальной полезной работы химической реакции при p=const, T=const. Энергия Гельмгольца как мера максимальной полезной работы химической реакции при V=const, T=const. Изменение энергии Гиббса, энергии Гельмгольца, энтальпии и внутренней энергии в процессах без протекания химической	Практика № 1 Т.2 КР	3.3.4 ,10,13

		реакции. Характеристические уравнения Гиббса-Гельмгольца. Теплоёмкость истинная, молярная, удельная. Средняя теплоёмкость. Расчет теплоёмкости. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры, уравнение Кирхгофа. Второй закон термодинамики. Критерии самопроизвольного процесса и равновесия. Связь энтропии, возникающей в системе, с необратимостью процесса. Изменение энтропии в фазовых переходах и химических реакциях. Зависимость энтропии от температуры. Третий закон термодинамики.		
		Химическое равновесие и изменение термодинамических функций. Динамический характер химического равновесия. Влияние внешних условий на химическое равновесие. Вывод уравнений изотермы и изобары химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изотермы и изобары, как количественные выражения принципа Ле Шателье. Интегрирование уравнения изобары без учета и с учетом температурной зависимости теплового эффекта.	Практика № 2 Т.3	3.3.4,10,12
		Формальная химическая кинетика. Скорость реакции. Молекулярность и порядок реакции. Закон действия масс и принцип независимости протекания реакций. Кинетические уравнения реакции. Константа скорости. Реакции нулевого, первого, второго порядков. Способы определения порядка реакции. Сложные реакции. Стадийное протекание гомогенных и гетерогенных реакций. Лимитирующая стадия реакции.	Практика № 3 Т.3	3.3.6,7,8,9
		Теории химической кинетики. Теория активных соударений. Энергия активации. Зависимость скорости реакции от температуры, уравнение Аррениуса. Вычисление энергии активации. Теория активированного комплекса. Цепные реакции. Простые и разветвленные цепи.	Практика № 3 Т.3	3.3.2,10

		Возникновение и обрыв цепей. Фотохимические реакции. Цепные и сенсибилизированные реакции. Примеры фотохимических реакций. Особенности кинетики каталитических реакций. Энергия активации каталитических реакций. Общие свойства катализаторов. Специфичность катализаторов. Влияние катализаторов на энергию активации. Гомогенный катализ и его механизм. Реакции в растворах, влияние растворителя. Разновидности катализа: кислотно-основной, ферментативный. Гетерогенный катализ. Структура поверхности катализатора. Механизм и кинетика гетерогенных каталитических реакций на равнодоступной поверхности	Практика № 2 -3 Т.3	З.3.10
		Растворимость. Равновесия в растворах неэктролитов и электролитов. Термодинамика растворов электролитов. Электропроводность растворов. Теория сильных и сслабых электролитов. Теория Бренстеда-Лоури. Влияние давления и температуры на растворимость газов в жидкостях. Разбавленные растворы. Закон Рауля. Растворы твердых тел в жидкостях. Эбуллиоскопия, криоскопия. Осмос и осмотическое давление. Значение осмоса в технологии пищевых продуктов.	Практика № 3 Т.4 Практика № 3 Т.4	З.3.16
		Закон Кольрауша. Удельная и молярная электропроводности, зависимость их от концентрации для сильных и слабых электролитов. Практическое использование измерений электропроводности. Миграция и диффузия в растворах	Практика № 3 Т.6	З.3.16
		Буферные растворы, их особенности, применение в пищевой промышленности. Уравнение Гендерсона Термодинамическая теория	Практика № 3 Т.5	З.3.17

		ЭДС. Возникновение электродных потенциалов и двойного электрического слоя. Гальванические и электрохимические цепи. Термодинамическое вычисление электро-движущей силы (Э.Д.С.) гальванического элемента. Соглашение о знаках электродных потенциалов и гальванических цепях. Выражение электродного потенциала для электродов различных типов. Стандартные потенциалы. Электролиз. Напряжение разложения. Законы Фарадея Коррозия материалов. Механизм электрохимической промышленности. Кинетика и термодинамика коррозии. Защита от коррозии. Защитные покрытия в пищевой промышленности *Дидактическая единица: Коллоидная химия. 2* Общенаучное и практическое значение науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах. Основные понятия науки и классификации дисперсных систем: по дисперсности, агрегатному состоянию, структуре, межфазному взаимодействию. Специфика свойств дисперсных систем. Получение дисперсных систем. Оптические явления в дисперсных системах. Рассеивание и флуоресценция света. Уравнение Рэлея. Абсорбция света дисперсными системами. Двойной электрический слой и электрокинетические явления. Теории двойного электрического слоя Гуи-Чэпмена, Штерна. Представление Грэма. Электрофорез. Потенциал и ток течения. Потенциал седиментации. Электрокинетический потенциал. Очистка ДС Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости. Седиментация в дисперсных системах. Коагуляция типично гидрофобных коллоидов. Кинетика коагуляции. Теория	Практика № 4 Т.7 Практика № 4 Т.8 Практика № 5 Т.9 Практика № 6 Т.9 Практика № 7 Т.10 Практика № 8 Т.10	3.3.18,19 3.3.20 3.3.1,7,12,18,19,33 3.3.21,22,23,28,29 3.3.12,24,25,26,27, 32

		Смолуховского Изотермическая перегонка в дисперсных системах. Теория устойчивости гидрофобных коллоидов ДЛФО. Пептизация. Структурно-механические свойства дисперсных систем. Расклинивающее давление. Структурированные системы. Классификация и свойства. Образование и разрушение структурированных систем. Вязкость и упругопластические свойства дисперсных систем. Гели. Тиксотропия. Полимеры. Эластичность и пластичность полимеров. Отдельные представители дисперсных систем. Золи, суспензии, эмульсии, пены. Молекулярные коллоиды (ВМС). Строение и свойства, стабилизация и разрушение. Взаимодействие с растворителем. Мицеллообразование. Строение мицелл. Мицеллы ПАВ в водных растворах. Моющее действие мыл. Общая характеристика поверхностных явлений. Сравнительная характеристика физической и химической адсорбции. Уравнение Фрейндлиха. Изотерма адсорбции. Теплота адсорбции. Кинетика адсорбции. Адгезия, когезия, капиллярная конденсация, смачивание поверхностей. Поверхностное натяжение. Адсорбция на границе раствор-газ. Уравнение адсорбции Гиббса. Поверхностная активность. Адсорбция органических молекул. Понятие о ПАВ. Теория адсорбции Ленгмюра. Адсорбция на гладких и пористых поверхностях твердых тел. Адсорбция электролитов на твердых поверхностях. Правило Пескова-Фанетта-Фаянса. Понятие о многослойной адсорбции	Практика № 8 Т.11 Практика № 9 Т.12 Практика № 9 КР Т.13 Практика № 10 КР Т.13	З.3.1-9, 10,11,13,18,20,31 З.3.13-17,30,34,35,36

Краткие обозначения:

КР – контрольная работа, Т – тема (задания для защит практик и выполнения домашних заданий [5,6]), З.З. – типовое задание зачетного теста.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК-1.В/НА.

Зачет проводится по тестам, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа КР. Требования к выполнению КР состав и правила оценки сформулированы в паспортах КР.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК-1.В/НА за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.