

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Физическая химия

Код модуля
1150305(0)

Модуль
Естественно-научные основы профессиональной
деятельности

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Виноградова Татьяна Владимировна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	физической и коллоидной химии
2	Земляной Кирилл Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	химической технологии керамики и огнеупоров
3	Павлова Ирина Аркадьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	химической технологии керамики и огнеупоров

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- **Виноградова Татьяна Владимировна, Доцент, физической и коллоидной химии**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Физическая химия

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Расчетная работа	4

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Физическая химия

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3 -Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для	Лабораторные занятия Расчетная работа № 1 Расчетная работа № 2 Расчетная работа № 3 Расчетная работа № 4 Экзамен

	<p>решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p>	
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p> <p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p>	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Экзамен</p>

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.70		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетная работа 1</i>	4,6	20
<i>расчетная работа 2</i>	4,8	15
<i>расчетная работа 3</i>	4,11	25
<i>расчетная работа 4</i>	4,13	10
<i>защита расчетной работы</i>	4,14	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.30		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Теоретический опрос</i>	4,16	50
<i>Выполнение работы и защита отчета</i>	4,15	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		

Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Определение интегральной мольной теплоты растворения соли
2. Исследование равновесия «жидкость-пар» в однокомпонентной системе.

Определение мольной теплоты испарения чистой жидкости

3. Определение молярной массы растворенного вещества и истинного состава растворов криоскопическим методом

4. Исследование равновесия «жидкость-пар» в бинарной системе. Построение диаграммы кипения.

5. Диаграммы состояния двухкомпонентных конденсированных систем

6. Определение интенсивных свойств раствора методом измерения плотности массы

7. Решение прямой и обратной задач химического равновесия

LMS-платформа

1. Виноградова Т. В. Физическая химия для студентов МТ ЭУК

https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3705

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Расчетная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Расчет изменения экстенсивных свойств в однокомпонентных системах

Примерные задания

Расчетная работа 1

1. Изобразите графически температурную зависимость молярной изобарной теплоемкости ацетона в интервале температур от 293K до 400K .
2. Найдите абсолютное значение энтропии 1 моля SO_2Cl_2 при температуре 600K .
3. Изобразите графически зависимость стандартного молярного теплового эффекта газовой реакции $\text{C}_{12}\text{H}_{26} + \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{ n-C}_6\text{H}_{14}$ от температуры 298K до 1000K . Определите графическим способом значение стандартной молярной изобарной теплоемкости реакции при температуре 800K .

LMS-платформа

1. Виноградова Т. В. Физическая химия для студентов МТ ЭУК

https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3705

5.2.2. Расчетная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Расчет характеристик гомогенных систем

2. Определение парциальных молярных величин

Примерные задания

Расчетная работа 2

1. Кислород массой 500 г находится при температуре 600 К и давлении 2 атм. Его перевели в состояние при температуре 400 К и давлении 1 атм. Принимая свойства газа близкими к свойствам идеального газа, найти изменение мольных и полных объема, энтропии, энтальпии, внутренней энергии и энергии Гиббса системы при этом переходе.
2. Имеется зависимость мольного объема раствора от мольной доли второго компонента в этих растворах.

Раствор сероуглерод (1 компонент)– ацетон (2 компонент)								
N_2	0	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	0,9	1,0
$v \cdot 10^5$,	6,10	6,50	6,68	6,84	7,12	7,34	7,44	7,54

Постройте графическую зависимость мольного объема раствора от состава, выраженного в мольных долях второго компонента. Определите парциальные мольные объемы компонентов 1 и 2 в растворе с мольной долей второго компонента равной 0,2.

LMS-платформа

1. Виноградова Т. В. Физическая химия для студентов МТ ЭУК
https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3705

5.2.3. Расчетная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Расчет константы химического равновесия
2. Определение равновесного состава газовой смеси

Примерные задания

Расчетная работа 3

1. Определите, какая из реакций, протекающих при пиролизе бутана, наиболее вероятна при температуре 1000К и давлении 1 атм.

Реакция 1	Реакция 2
$C_4H_{10} = 2CH_4 + C_2H_2$	$C_4H_{10} = CH_4 + C_3H_6$

2. Реакция термической диссоциации гексана протекает при давлении p и температуре T и к моменту равновесия степень термической диссоциации равна α .

Вычислите значение константы равновесия при этой температуре: а) из справочных данных и б) из экспериментальных данных

Реакция	T , К	α	p , атм
$C_6H_{14} = CH_4 + C_5H_{10}$	500	0,809	0,6

3. Для химической реакции, протекающей в газовой фазе, известна величина константы равновесия K_p^p ($[p]=1$ атм) при температуре реакции T . Начальные концентрации исходных веществ равны стехиометрическим коэффициентам, продукта в начальный момент нет.

Определите состав равновесной смеси, если равновесное давление равно p .

Реакция	K_p^p	p , атм
$0,5 A + 2B = C$	1,15	1,1

LMS-платформа

1. Виноградова Т. В. Физическая химия для студентов МТ ЭУК
https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3705

5.2.4. Расчетная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Фазовое равновесие в однокомпонентной системе
2. Фазовое равновесие в двухкомпонентной системе

Примерные задания

Расчетная работа 4

1. При температуре T давление насыщенного пара над чистой водой равно p . Рассчитать и выразить в Па давление насыщенного пара при той же температуре над раствором, содержащим m_1 г воды и m_2 г вещества A . Раствор можно считать идеальным.

Вещество A	T , К	p , мм.рт.ст.	m_1 , г	m_2 , г
Глюкоза $C_6H_{12}O_6$	298	23,75	5	120

2. Известны данные о составах равновесных фаз системы «бензол (1 компонент) – пропанол (2 компонент)»: мольные доли второго компонента в системе N_2 в жидкой $N_2^ж$ и паровой N_2^n фазах при некоторых, не используемых при решении и поэтому тут не приведенных, температурах и давлении 1 атм. Первоначальная масса системы m . Определите массы равновесных фаз и массы каждого компонента в каждой фазе.

m , кг	$N_2^ж$	N_2	N_2^n
2	0,030	0,10	0,150

LMS-платформа

1. Виноградова Т. В. Физическая химия для студентов МТ ЭУК
https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3705

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Основные понятия и законы химической термодинамики. Классификация термодинамических систем. Свойства термодинамических систем. Термодинамические процессы и их виды.
2. Первый закон термодинамики. Приложение первого закона термодинамики к некоторым процессам.
3. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
4. Второй закон термодинамики. Энтродия. Некомпенсированная теплота. Третий закон термодинамики. Энтальпийный и энтропийный факторы
5. Характеристические функции. Вывод уравнения Гиббса-Гельмгольца. Химический потенциал. Химическое сродство
6. Расчет изменения экстенсивных свойств системы (энтальпия, энтропия) при переходе ее из одного состояния в другое.
7. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа
8. Растворы. Физическая и химическая теории растворов. Их классификация.
9. Растворимость твердых тел в жидкостях. Взаимная растворимость жидкостей. Растворимость газов в жидкостях.

10. Идеальные и реальные растворы. Предельно разбавленные растворы
11. Коллигативные свойства растворов
12. Химическое равновесие. Закон химического равновесия. Константа химического равновесия. Выражения для константы химического равновесия.
13. Уравнение изотермы химической реакции. Анализ уравнения изотермы
14. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Уравнение изобары Вант-Гоффа. Анализ уравнения. Изохора Вант-Гоффа
15. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса.
16. Равновесие в однокомпонентных системах. Применение уравнения Клаузиуса-Клапейрона для описания фазовых равновесий в однокомпонентных системах.
17. Диаграмма «р-состав» в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния воды.
18. Диаграмма равновесия «жидкость – пар» в двухкомпонентной системе. Разделение жидких смесей методом перегонки растворов
19. Фазовые равновесия в двухкомпонентных конденсированных системах. Равновесие в системе «жидкий раствор – твердый раствор». Диаграмма плавкости системы с простой эвтектикой.

LMS-платформа

1. Виноградова Т. В. Физическая химия для студентов МТ ЭУК
https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3705

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Формирование социально-значимых ценностей	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология повышения коммуникативной компетентности Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-1	3-2	Лабораторные занятия Лекции Расчетная работа № 1 Расчетная работа № 2 Расчетная работа № 3 Расчетная работа № 4 Экзамен