



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.С.ТУРГЕНЕВА"
ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИИ И
БИОИНЖЕНЕРИИ**

Кафедра промышленной химии и биотехнологии

Загурский Иван Ничеславович

19.03.03-2017-о - 4

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)

Прикладной бакалавриат
Форма обучения: Очная

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль): Продукты питания животного происхождения

Орел 2017

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	3
2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП	3
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	3
4 Структура дисциплины (модуля) и распределение её трудоёмкости	4
5 Содержание дисциплины (модуля)	5
6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	12
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	14
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	14
8.1 Основная литература	14
8.2 Дополнительная литература	14
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	15
10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)	15
11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	16

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

1.1 Цель изучения дисциплины:

Цель изучения курса "Физическая и коллоидная химия" заключается в формировании у студента компетенций ОК-7, а также получение теоретических и практических знаний в области физической и коллоидной химии.

Цель достигается чтением лекций, самостоятельной работой студентов, проверкой знаний на практических занятиях. Основной материал закрепляется на лабораторном практикуме.

1.2 Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ химической термодинамики, химической кинетики, катализа, фазового равновесия;
- получение навыков расчета характеристик сложных химических процессов;
- ознакомление с методами и средствами исследования сложных химических реакций.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

В соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 19.03.04 дисциплина "Физическая и коллоидная химия" относится к циклу дисциплин Б1.Б.6.4, осваивается в 3-м семестре.

Изучение курса "Физическая химия" тесно связано с такими дисциплинами, как "Физика", "Математика", "Экология". Данная дисциплина служит формированию фундаментальных и прикладных знаний о химических системах и основных закономерностях химических процессов. Успешное изучение курса "Физическая и коллоидная химия" способствует дальнейшему успешному освоению дисциплин: "Структурообразование в пищевых системах", "Процессы и аппараты".

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 1 - Планируемые результаты обучения по дисциплине(модулю)

Формируемые компетенции		Планируемые результаты обучения по дисциплине	
		Требования к формируемым знаниям, умениям и навыкам	
ОК-7, 3 этап	способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать	основные методы работы с литературой по физической химии

4 Структура дисциплины (модуля) и распределение её трудоёмкости

Таблица 2 - Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости

Вид учебной работы	Всего, кол.		За 3 семестр, кол.	
	часов	занятий	часов	занятий
1	2	3	4	5
1 Контактная работа, всего	64	24	64	24
Лекции (лек)	22	11	22	11
Лабораторные занятия (лаб)	32	8	32	8
Практические занятия (пр)	10	5	10	5
2 Самостоятельная работа (всего)	44		44	
в том числе				
Прочие виды самостоятельной работы	44		44	
3 Промежуточная аттестация (форма)	36		Экзамен (36)	
Общая трудоемкость дисциплины в часах:	144		144	
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:	4		4	

5 Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 3 – Технологическая карта учебной дисциплины (модуля)

Вид и № занятия	Тема занятия	Контактная работа, час.	Самостоятельная работа, час.	Всего, час.
1	2	3	4	5
Семестр №3				
Раздел №1 «Химическая термодинамика»				
лек №1	<p>Лекция: Основные законы термодинамики.</p> <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнения состояния. Уравнение состояния идеального газа, уравнение Ван-дер-Ваальса. 2. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, тепло, работа, потерянная работа, теплоемкость. 3. Энтальпии реакций, энтальпии образования, закон Гесса и закон Кирхгофа. 4. Энтропия. Объединенная формулировка 1-го и 2-го законов термодинамики. 5. Третий закон термодинамики. 6. Термодинамические потенциалы. Условия термодинамического равновесия. 7. Уравнения Гиббса-Дюгема, Гиббса - Гельмгольца. <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Энтальпия химической реакции. 	2	1	3

	2. Расчет энтальпии при помощи законов Кирхгофа. 3. Формулировки 1-го закона термодинамики. 4. Уравнения Максвелла. 5. Различные формулировки 2-го закона термодинамики. 6. Энтропия химической реакции.			
лек №2	Лекция: Химическое и фазовое равновесие. Изучаемые вопросы: 1. Химический потенциал. Активность. Фугитивность. 2. Условия химического и фазового равновесия. Химическое сродство. 3. Константа равновесия равновесия реакций с участием газов. 4. Изотерма, изобара, изохора химической реакции. Расчет равновесного состава. 5. Фазовые переходы первого и второго ро-да. Уравнение Клаузиуса - Клапейрона. Уравнение Эрнфеста. 6. Диаграммы состояния однокомпонентных систем (вода, сера, фосфор). Правило фаз Гиббса. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Запись уравнений для химического потенциала. 2. Запись уравнений константы равновесия для газофазных химических реакций. 3. Вывод правила фаз. 4. Диаграммы состояния однокомпонент-ных систем. 5. Изменение энтропии при различных фа-зовых переходах.	2	1	3
лек №3	Лекция: Термодинамика растворов. Изучаемые вопросы: 1. Основные понятия термодинамики растворов. 2. Химический потенциал компонента в растворе. 3. Закон Рауля и закон Генри. 4. Термодинамическая активность. Идеальный, регулярный и атермальный растворы. 5. Парциальные мольные и средне-мольные величины.	2	1	3

	6. Фазовые равновесия в двухкомпонент-ных системах (осмос, криоскопия). 7. Равновесие жидкость - пар в двухкомпо-нентной системе. 8. Законы Коновалова. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. 9. Расслаивание. Химические равновесия в растворах. 10. Расчет фазовых равновесий. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Химический потенциал. 2. Выбор стандартных состояний для химического потенциала. 3. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. 4. Равновесия в растворах.			
лаб №1	Определение мольной теплоты растворения твердого вещества в жидкости. Определение теплоты гидратации сульфата меди.	4	3	7
лаб №2	Определение коэффициента распределения йода между водой и толуолом.	4	3	7
лаб №3	Построение диаграммы состояния трехкомпонентной системы.	4	3	7
пр №1	Теплоемкость системы и ее расчет для химической реакции. Расчет теплового эффекта по закону Гесса и его следствиям.	2	2	4
пр №2	Второе начало термодинамики. Энтропия. Химическое равновесие.	2	2	4
Итого по разделу:		22	16	38
Раздел №2 «Химическая кинетика и катализ»				
лек №4	Лекция: Основные законы химической кинетики. Изучаемые вопросы: 1. Закон действия масс. Константа скорости. 2. Простые и сложные реакции. Молекулярность и порядок. Способы экспериментального определения порядка. 3. Прямая и обратная кинетические задачи. 4. Кинетика необратимой реакции порядка n. Время полупревращения, среднее время жизни. 5. Сложные реакции. Параллельные реакции первого и второго порядка. Принцип независимости протекания. 6. Обратимая реакция первого порядка.	2	1	3

	<p>7. Принцип детального равновесия. Скорость и сродство химической реакции. Константы скорости и константы равновесия. Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Запись уравнений закона действующих масс для химических реакций. 2. Классификация химических реакций. 3. Принципы описания сложных реакций. 4. Интегрирование уравнений закона действующих масс для реакций целочисленных порядков. 			
лек №5	<p>Лекция: Основные законы химической кинетики (продолжение). Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цепные реакции. Основные стадии. 2. Химические реакции в потоке. Реакторы идеального смешения и идеального вытеснения. 3. Зависимость константы скорости от температуры. 4. Уравнение Аррениуса. Теория активных столкновений. 5. Основные положения теории активированного комплекса. 6. Сравнение результатов ТАС и ТАК. 7. Фотохимические реакции. <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет параметров уравнения Аррениуса по экспериментальным данным. 2. Энергия активации. 	2	1	3
лек №6	<p>Лекция: Катализ. Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные положения. Гомогенный катализ. 2. Общий и специфический кислотный и основной катализ. Кинетические схемы. Эффективные константы скорости. 3. Гетерогенный катализ. Возможные лимитирующие стадии. Внешняя диффузия. Реакции на поверхности. Внутренняя кинетика и внутренняя диффузия. 4. Сравнение различных теорий катализа. Теория Баландина. Геометрическое соответствие. Энергетическое соответствие. Теория 	2	1	3

	Кобозева. Активные ансамбли. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Понятие катализатора. 2. Применение катализаторов. 3. Применение гетерогенного катализа. 4. Вещества, применяемые в качестве катализаторов.			
лаб №4	Изучение скорости реакции разложения оксалата марганца.	4	3	7
лаб №5	Определение порядка реакции разложения перекиси водорода. Определение кинетической константы реакции разложения перекиси водорода.	4	3	7
пр №3	Скорость химической реакции. Закон действующих масс.	2	1	3
пр №4	Катализ	2	2	4
Итого по разделу:		18	12	30
Раздел №3 «Электрохимия и дисперсные системы»				
лек №7	Лекция: Равновесие в растворах электролитов. Изучаемые вопросы: 1. Теория Аррениуса. Протонная теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Современная теория диссоциации слабых электролитов.(Льюиса- Измайлова). 2. Сильные электролиты. Теории Дебая- Хюккеля. 3. Аномальные подвижности иона гидроксония и гидроксила. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Равновесия в растворах электролитов. 2. Электрическая проводимость неводных растворов сольватации (гидратации) ионов. 3. Термодинамическая константа диссоциации. 4. Активность, коэффициент активности. 5. Ионная сила раствора, водородный показатель.	2	1	3
лек №8	Лекция: Электрохимические системы. Изучаемые вопросы: 1. Термодинамическая теория. ЭДС. 2. Электрод, электродный потенциал, ЭДС. 3. Диффузионный потенциал.	2	1	3

	4. Гальванический и концентрационный элементы. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Расчет ЭДС гальванического элемента.			
лек №9	Лекция: Электрохимические системы (продолжение). Изучаемые вопросы: 1. Схематическое изображение электрохимических систем. 2. Двойной электрический слой (ДЭС). Возникновение ДЭС. Схема образования ДЭС, схема возникновения диффузионного потенциала. 3. Термодинамика гальванического элемента. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Водородная шкала стандартных потенциалов. Стандартные электродные потенциалы. 2. Стандартные потенциалы электрода.	2	1	3
лек №10	Лекция: Поверхностные явления и адсорбция. Изучаемые вопросы: 1. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. 2. Сорбция. Виды сорбции. 3. Адсорбция электролитов. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Смачивание и растекание. 2. Предельная адсорбция. 3. Методики определения поверхностного натяжения.	2	1	3
лек №11	Лекция: Свойства дисперсных систем. Изучаемые вопросы: 1. Коллоидное состояние вещества. 2. Молекулярно-кинетические, реологические и электрические свойства. 3. Строение двойного электрического слоя (ДЭС). Влияние электролитов на строение ДЭС. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Броуновское движение. Диффузия. 2. Электрокинетические явления.	2	1	3

	3. Оптические свойства дисперсных систем.			
лаб №6	Определение коэффициента электропроводности сильного электролита. Определение константы диссоциации слабого электролита.	4	3	7
лаб №7	Изучение адсорбции на границе твердое тело - жидкость.	4	3	7
лаб №8	Получение коллоидных растворов различными методами.	4	3	7
пр №5	Электрохимические процессы	2	2	4
Итого по разделу:		24	16	40
Промежуточная аттестация: экз			36	36
Итого по семестру:		64	80	144
Итого по дисциплине:		64	80	144
Примечания				

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Для проведения лекционных занятий используются плакаты и слайды.

Для проведения лабораторных и практических занятий по химии используется учебно-методическая литература, указанная в списке литературы, имеющаяся в библиотеке. Для проведения лабораторных занятий используются химические лаборатории и реактивы, в соответствии с методическими указаниями для проведения лабораторных работ. Из оборудования используются: Экотест-ВА, рН-метр РН-410 «Экотест-001», спектрофотометр «UNICO», термостат лабораторный, калориметрическая установка, термометр, технические электронные весы ЕК-200G и аналитические весы, электролизер, амперметр, графитовые электроды.

Для самостоятельного изучения отдельных вопросов дисциплины студентам рекомендуются следующие интернет-ресурсы:

1. <http://www.oreluniver.ru> (сайт ФГБОУ ВО Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева)
2. <http://www.xumuk.ru/> (сервисы: Неорганические реакции, Органические реакции, Молярные массы, Форматирование формул, Редактор формул, Уравнивание реакций, Электронное строение атомов, Игра «Таблица Менделеева», Термодинамические свойства, Конвертер величин, Гальванопара, ЕГЭ)
3. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/> (Сайт химического факультета МГУ.)
4. Загурский, И. Н. Физическая и коллоидная химия : учеб. пособие / Иван Ничеславович Загурский . - Орел : Изд-во ОрелГТУ , 2005. - 155 с. : ил. (<http://www.gu-unpk.ru/chair/chemistry/study>)
5. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : электрон. учеб. для мед. и фарм. вузов / сост. Ю.Я. Харитонов ; сост. М.А. Хачатурян . - Электрон. текст. дан. . - М. : Русский врач, 2015. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM) Электронная библиотека для высш. мед. и фарм. образ./ гл. ред. М.А. Пальцев.

В лаборатории физической и коллоидной химии (ауд. 432) имеются:

1) стенды:

- методы очистки коллоидных систем;
- электрические свойства коллоидных систем;
- классификация электродов в электрохимических системах.

2) переносные плакаты:

- классификация термодинамических систем;
- химическое равновесие;
- фазовое равновесие;
- первый, второй законы термодинамики.

Подготовка к модульному и рубежному контролю так же входит в самостоятельную работу студентов.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в Приложении к рабочей программе.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Афанасьев, Б.Н. Физическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.Н. Афанасьев, Ю.П. Акулова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4312>. — Загл. с экрана.
2. Маринкина, Г.А. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Маринкина, Н.П. Полякова, Ю.И. Коваль. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГАУ, 2009. — 151 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4568>. — Загл. с экрана.
3. Физическая и коллоидная химия. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П.М. Кругляков [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5246>. — Загл. с экрана.
4. Кругляков П.М., Хаскова Т.Н. Физическая и коллоидная химия. М.: Высшая школа, 2012. - 320с.
5. Горшков В.И., Кузнецов И.А. Основы физической химии. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2014 - 408с.
6. Белик В.В. Физическая и коллоидная химия. М.: Академия, 2015. - 288с.
7. Беляев А.И. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям. - М.: Гэотар-Медиа, 2014с. - 320с.
8. Загурский И.Н. Физическая и коллоидная химия. Орел: Орел ГТУ. 2015 - 156с. Режим доступа: <http://elib.oreluniver.ru/uchebniki-i-uch-posobiya/fizicheskaya-i-kolloidnaya-khimiya.html>

8.2 Дополнительная литература

9. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. - М.: Высшая школа, 2013. - 527с.
10. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. - С.-Пб.: Лань, 2014. - 416с.
11. Загурский И.Н., Хорошилов А.В. Физическая химия. Химическая кинетика и катализ. - Орел: ОрелГТУ, 2002. - 63с. Режим доступа:

<http://elib.oreluniver.ru/uchebniki-i-uch-posobiya/fizicheskaya-i-kolloidnaya-khimiya.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Образовательную деятельность обеспечивают электронные версии учебников и учебно-методических пособий, аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания электронно-библиотечных систем «РУКОНТ», «Университетская библиотека online», «Консультант студента», «Grebennikon», а также диссертации и авторефераты диссертаций Российской государственной библиотеки, отечественные базы данных. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, СПС ГАРАНТ, СПС Консультант плюс; зарубежные базы данных EBSCO Publishing, Springer Journals; библиографические и полнотекстовые ресурсы свободного доступа, отражаемые в каталоге Интернет-ресурсов, электронная библиотека и электронный архив открытого доступа ФГБОУ ВО ОГУ им. И.С. Тургенева. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- Использование электронных презентаций, электронного курса лекций.
- Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.

- Консультирование посредством электронной почты.

Для выполнения лабораторных работ необходимо следующее программное обеспечение:

- MS Office 2010 (состоящий из Microsoft Office Word; Microsoft Office Excel; Microsoft Office PowerPoint; Microsoft Office FrontPage; Microsoft Office Publisher; Microsoft Office Visio; Microsoft Office Project) или Open Office;

Студенты имеют доступ к работе в компьютерных залах университета, оснащенных современной аппаратурой и программным обеспечением.

Специализированные компьютерные классы кафедры оснащены компьютерами со специализированным программным обеспечением, используемым для лабораторных работ, подготовки отчетов и презентаций:

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для изучения дисциплины необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля) включает специализированные помещения, оснащенные оборудованием и приборами:

1. Лекционная аудитория, оснащенная доской, посадочными местами типа «лекторий», мультимедиапроектором, экраном настенным, компьютером.

2. Специализированное помещение для проведения практических работ, оснащенное доской, посадочными местами, мультимедиапроектором, экраном настенным, компьютером.

3. Лабораторные аудитории, оснащенные следующим оборудованием:

- Экотест-ВА;
- рН-метр-410;
- рН-метр-иономер серии «Эксперт-001»;
- спектрофотометр «UNICO 1200»;
- фотоэлектрокалориметр КФК-2МП;
- ИСЭ;
- весы аналитические;
- химические реактивы;
- химическая посуда.

Аудитории: 435, 432, 431, 439, 440, 108л.

ПРИЛОЖЕНИЕ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Физическая и коллоидная химия»

Направление подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль): Продукты питания животного происхождения

1. Перечень оценочных средств и их соответствие планируемым результатам обучения по дисциплине

Форма аттестации	Оценочные средства	Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенций)
Экзамен	Комплект экзаменационных билетов	<u>Знать</u> основные методы работы с литературой по физической химии 3 (ОК-7) – III

2. Критерии и шкалы оценивания

Вид контроля	Форма аттестации	Оценочные средства	Критерии оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания
Промежуточная аттестация	Экзамен	Комплект экзаменационных билетов	Студент демонстрирует полное понимание проблемы, то есть: - четко знает основы физической и коллоидной химии; - умеет полностью использовать законы физической и коллоидной химии; - четко владеет методами физической и коллоидной химии.	34 – 40 – «5» отлично
			Студент демонстрирует значительное понимание проблемы, то есть: - достаточно хорошо знает основы физической и коллоидной химии; - достаточно хорошо умеет использовать законы физической и коллоидной химии; - достаточно хорошо владеет методами физической и коллоидной химии	26 – 33 – «4» хорошо
			Студент демонстрирует частичное понимание проблемы, то есть: - частично знает основы физической и коллоидной химии; - частично умеет использовать законы физической и коллоидной химии; - частично владеет методами физической и коллоидной химии.	21 – 25 – «3» удовл.
			Студент демонстрирует непонимание проблемы, то есть: - совершенно не знает основы физической и коллоидной химии; - совершенно не умеет использовать законы физической и коллоидной химии; - совершенно не владеет методами физической и коллоидной химии.	0 – 20 – «2» неудовл.

3. Типовые оценочные средства

Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен в устной форме.

Время и место проведения экзамена устанавливается в соответствии с расписанием экзаменационной сессии. Продолжительность работы – 1 час 30 минут. Экзаменационный билет состоит двух частей, предполагающих устное собеседование по двум вопросам и решение типовой задачи.

№	Структура экзаменационной работы	Разделы, содержание дисциплины	Проверяемые результаты обучения	Критерии оценки	Макс. балл
1-2	Теоретические вопросы билета	Строение и свойства химических веществ, законы протекания химических реакций Растворы. Комплексные соединения Окислительно-восстановительные процессы Химия элементов и их соединений	3 (ОК-7) – III	0 баллов ставится, когда студент демонстрирует непонимание проблемы, то есть: совершенно не знает законы физической и коллоидной химии (На 50% и более вопросов, связанных с ними, нет ответа); 5 баллов ставится, когда студент демонстрирует частичное понимание проблемы, то есть: частично знает законы физической и коллоидной химии (Получены положительные ответы на 51 - 70 % заданных вопросов); 8 баллов ставится, когда студент демонстрирует значительное понимание проблемы, то есть: достаточно хорошо знает законы физической и коллоидной химии (Получены положительные ответы на 71 - 85 % заданных вопросов); 10 баллов ставится, когда студент демонстрирует полное понимание проблемы, то есть: четко знает законы физической и	10+10

				коллоидной химии (Получены положительные ответы на более 85 % заданных вопросов).	
3	Типовые задачи	Строение и свойства химических веществ, законы протекания химических реакций Растворы. Комплексные соединения Окислительно- восстановительные процессы Химия элементов и их соединений	3 (ОК-7) – III	0 баллов ставится, когда студент демонстрирует непонимание проблемы, то есть: совершенно не умеет использовать законы физической и коллоидной химии (Сделано 50% задания или меньше). 10 баллов ставится, когда студент демонстрирует частичное понимание проблемы, то есть: частично умеет использовать законы физической и коллоидной химии (Сделано 51 - 70 % задания). 15 баллов ставится, когда студент демонстрирует значительное понимание проблемы, то есть: достаточно хорошо умеет использовать законы физической и коллоидной химии (Сделано 71 - 85 % задания). 20 баллов ставится, когда студент демонстрирует полное понимание проблемы, то есть: умеет полностью использовать законы физической и коллоидной химии (Сделано более 85 % задания).	20

Теоретические вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Энтальпия химической реакции. Расчет энтальпии при помощи законов Кирхгофа.

2. 1-й закон термодинамики.
3. 2-й закон термодинамики. Энтропия химической реакции.
4. Запись уравнений константы равновесия.
5. Правило фаз. Диаграммы состояния однокомпонентных систем.
6. Изменение энтропии при различных фазовых переходах.
7. Химический потенциал. Выбор стандартных состояний для химического потенциала.
8. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем.
9. Закон действующих масс. Уравнение Аррениуса.
10. Классификация химических реакций. Принципы описания сложных реакций.
11. Интегрирование уравнений закона действующих масс.
12. Энергия активации.
13. Понятие катализатора. Применение катализаторов.
14. Сравнение различных теорий катализа.
15. Равновесия в растворах электролитов.
16. Термодинамическая константа диссоциации.
17. Активность, коэффициент активности.
18. Ионная сила раствора, водородный показатель.
19. Гальванический элемент. Стандартные электродные потенциалы.
20. Расчет ЭДС гальванического элемента. Вывод уравнения Нернста.
21. Водородный, хлорсеребрянный, каломельный электроды.

Примеры типовых задач для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Вариант 1.

Рассчитать равновесный состав химической системы

2. Вариант 2.

Проанализировать механизм химической реакции

Макет экзаменационного билета**Утверждаю:**

Директор

ИБиБ

к.б.н.

Т.С. Бычкова

«___» _____ 20__ г.

19.03.03

2 курс о

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

Институт биотехнологии и биоинженерии

Кафедра промышленной химии и биотехнологии

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия»

Билет № 1

1) Вопрос 1.

2) Вопрос 2.

Разработал:

доцент, к.т.н. _____

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

«__» _____ 20__ г. Протокол № __