**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
Филиал г. Златоуст

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дильдин А. Н.
Пользователь: dildinan
Дата подписания: 31.10.2021

А. Н. Дильдин

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.11 Физическая химия
**для направления** 22.03.02 Металлургия
**уровень** Бакалавриат
**форма обучения** заочная
**кафедра-разработчик** Техника и технологии производства материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Чуманов И. В.
Пользователь: chumanoviv
Дата подписания: 29.10.2021

И. В. Чуманов

Разработчик программы,
старший преподаватель (-)

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Жильцова Т. А.
Пользователь: zhiltcovata
Дата подписания: 26.10.2021

Т. А. Жильцова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Чуманов И. В.
Пользователь: chumanoviv
Дата подписания: 29.10.2021

И. В. Чуманов

Златоуст

## 1. Цели и задачи дисциплины

Сформировать знания об основных понятиях и законах физической химии; научить теоретическим и экспериментальным методам исследования равновесных систем и кинетики превращений; научить применять эти методы для решения задач, связанных с производством и обработкой металлов и сплавов

## Краткое содержание дисциплины

Законы термодинамики. Термодинамические функции: энергия Гельмгольца, энергия Гиббса и их зависимость от термодинамических параметров; уравнения Гиббса-Гельмгольца. Третий закон термодинамики; вычисление абсолютных значений энтропии; таблицы стандартных термодинамических величин. Химическое равновесие .Химическое равновесие в гомогенных системах; закон действующих масс и расчет выхода реакции; изотерма химической реакции, зависимость константы равновесия от температуры; равновесие в гетерогенных системах, упругость диссоциации соединений. Термодинамическая теория растворов. Бесконечно разбавленные растворы; закон Генри; растворимость газов в металлах; закон Рауля и следствия из него. Химическое равновесие в разбавленных растворах. Методы определения активности компонентов растворов; расчеты равновесий с использованием активности. Фазовые равновесия. Фазовые переходы, их классификация; фазовая диаграмма однокомпонентной системы. Химическая кинетика. Кинетика и термодинамика процессов кристаллизации; кинетика растворения твердых тел в жидких. Поверхностные явления и коллоидная химия. Адсорбция газов и ее зависимость от температуры; изотерма Лангмюра; адсорбция из растворов, уравнение адсорбции Гиббса. Поверхностно-активные и неактивные вещества; изотермы поверхностного натяжения. Дисперсные системы и их классификация Электрохимия Теория электролитической диссоциации слабых электролитов; определение степени диссоциации по изменению осмотических эффектов и электропроводности растворов; подвижности ионов и числа переносаДиффузия в твердых и жидких системах Диффузия и ее законы; механизмы диффузии в твердых и жидких телах. Диффузия в твердых телах. Уравнения диффузии; коэффициенты диффузии и методы их определения. Конвективная диффузия в жидких системах; ее основные закономерности

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания | Знает: Базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов<br>Умеет: Проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов<br>Имеет практический опыт: Работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную |

| | |
|---|---|
| | мысль, формировать смыслы базовых химических понятий |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.О.10.01 Неорганическая химия,<br>1.О.08.02 Математический анализ,<br>1.О.13.01 Начертательная геометрия,<br>1.О.08.01 Алгебра и геометрия,<br>1.О.13.02 Инженерная графика,<br>1.О.10.02 Органическая химия | 1.О.14 Теоретическая механика |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| 1.О.13.02 Инженерная графика | Знает: Правила разработки, выполнения оформления и чтения конструкторской документации; стандарты единой системы конструкторской документации Умеет: Использовать графические методы решения отдельных задач, связанных с изображением геометрических образов, их взаимным расположением и взаимодействием в пространстве. Имеет практический опыт: Владения навыками техники выполнения чертежей; навыками чтения чертежей |
| 1.О.13.01 Начертательная геометрия | Знает: Основные термины, символы и понятия в начертательной геометрии; способы получения изображений определенных графических моделей пространства; основные правила выполнения и оформления графической документации Умеет: Решать позиционные и метрические задачи на плоскости; выполнять проекционные чертежи различных геометрических тел и поверхностей; работать с учебниками, методическими пособиями и другими источниками научно-технической информации Имеет практический опыт: Владения способностью к анализу и синтезу пространственных форм на основе графических моделей пространства; способами решения различных задач начертательной геометрии |
| 1.О.08.01 Алгебра и геометрия | Знает: Основные понятия линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии, используемые при изучении других дисциплин; методы решения систем линейных уравнений Умеет: Применять методы алгебры и геометрии для моделирования, теоретического и экспериментального исследования прикладных задач; интерпретировать полученные в ходе |

| | |
|---|---|
| | решения результаты Имеет практический опыт: Применения современного математического инструментария для решения прикладных задач; построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов |
| 1.О.10.01 Неорганическая химия | Знает: Основные понятия, явления, законы неорганической химии; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений; виды химической связи в различных типах соединений; периодическую систему элементов; основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности Умеет: Составлять и анализировать химические уравнения; применять химические законы для решения практических задач; использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты Имеет практический опыт: Практического применения законов химии; навыками решения химических задач в своей предметной области; навыками обработки экспериментальных данных; навыками описания химических явлений и решения типовых задач; навыками выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности |
| 1.О.10.02 Органическая химия | Знает: Основные понятия, явления, законы органической химии; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений; виды химической связи в различных типах соединений; периодическую систему элементов; основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности Умеет: Составлять и анализировать химические уравнения; применять химические законы для решения практических задач; использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты Имеет практический опыт: Практического применения законов химии; навыками решения химических задач в своей предметной области; навыками обработки экспериментальных данных; навыками описания химических явлений и решения типовых задач; навыками выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности |
| 1.О.08.02 Математический анализ | Знает: Основные понятия дифференциального и интегрального исчисления Умеет: Применять понятия и методы математического анализа при решении прикладных задач; проверять решения |

| | |
|---|---|
| | Имеет практический опыт: Применения современного математического инструментария для решения прикладных задач; построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 41 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|---|---|---|---|
| | | Номер семестра | |
| | | 3 | 4 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 216 | 108 | 108 |
| *Аудиторные занятия:* | 24 | 12 | 12 |
| Лекции (Л) | 12 | 6 | 6 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 6 | 6 | 0 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 6 | 0 | 6 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 175 | 87,5 | 87,5 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| составление конспекта лекций для самостоятельного изучения | 87,5 | 40 | 47.5 |
| контрольные работы | 47,5 | 47.5 | 0 |
| контрольные работы и задания | 40 | 0 | 40 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 17 | 8,5 | 8,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Законы термодинамики | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Химическое равновесие | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Термодинамическая теория растворов | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 4 | Фазовые равновесия | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 5 | Химическая кинетика | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 6 | Поверхностные явления и коллоидная химия | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 7 | Электрохимия | 3 | 1 | 1 | 1 |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Термодинамическая система и функции состояния; первый закон термодинамики; закон Гесса и его следствия; зависимость теплового эффекта | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | реакции от температуры; теплоты образования соединений; теплоемкость. Второй закон термодинамики, энтропия; вычисление изменения энтропии для различных процессов. Термодинамические функции: энергия Гельмгольца, энергия Гиббса и их зависимость от термодинамических параметров; уравнения Гиббса-Гельмгольца. Третий закон термодинамики; вычисление абсолютных значений энтропии; таблицы стандартных термодинамических величин. | |
| 2 | 2 | Химическое равновесие в гомогенных системах; закон действующих масс и расчет выхода реакции; изотерма химической реакции, зависимость константы равновесия от температуры; равновесие в гетерогенных системах, упругость диссоциации соединений. Равновесие в конденсированных системах, не содержащих растворов; расчет химического равновесия по таблицам стандартных термодинамических величин. | 2 |
| 3 | 3 | Способы выражения концентраций; парциальные мольные величины; уравнения Гиббса-Дюгема; уравнения Клапейрона-Клаузиуса; зависимость давления насыщенного пара от температуры. Бесконечно разбавленные растворы; закон Генри; растворимость газов в металлах; закон Рауля и следствия из него. Химическое равновесие в разбавленных растворах; закон действующих масс; закон распределения и его значение в металлургии; термодинамические функции и законы совершенных растворов. Неидеальные растворы; термодинамическая активность, выбор стандартного состояния. Методы определения активности компонентов растворов; расчеты равновесий с использованием активности. | 2 |
| 4 | 4 | Фазовые переходы, их классификация; фазовая диаграмма однокомпонентной системы. Правило фаз Гиббса; фазовые диаграммы двухкомпонентных систем и их типы; построение фазовых диаграмм по кривым охлаждения. | 2 |
| 5 | 5 | Формальная кинетика; скорость и константа скорости химической реакции. Зависимость скорости реакции от температуры; уравнение Аррениуса; связь между термодинамическими и кинетическими характеристиками. Энергия активации; теория активных соударений. Кинетика гетерогенных реакций; понятие о лимитирующей стадии; последовательное и параллельное протекание стадий процессов; термодинамическая оценка максимальной температуры горения. Кинетика и термодинамика процессов кристаллизации; кинетика растворения твердых тел в жидких. Термодинамика и кинетика взаимодействия огнеупоров с газами, шлаками и металлическими расплавами. | 2 |
| 6 | 6 | Адсорбция газов и ее зависимость от температуры; изотерма Лангмюра; адсорбция из растворов, уравнение адсорбции Гиббса. Поверхностно-активные и неактивные вещества; изотермы поверхностного натяжения. Дисперсные системы и их классификация; молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов, их оптические свойства; эффект Киндаля и закон Релея. Коагуляция коллоидных систем, ее общие закономерности и кинетика; структурно-механические свойства дисперсных систем; вязкость истинных и коллоидных растворов. | 1 |
| 7 | 7 | степени диссоциации по изменению осмотических эффектов и электропроводности растворов; подвижности ионов и числа переноса. Зависимость ЭДС гальванических элементов от температуры и концентрации; определение термодинамических характеристик реакций по изменению ЭДС. Типы электродов и электродные потенциалы; таблицы стандартных электродных потенциалов; типы гальванических элементов; гальванические элементы с твердыми электролитами и их использование в металлургии. | 1 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | решение задач на 1, 2, 3 законы термодинамики | 1 |
| 2 | 2 | решение задач на химическое равновесие | 1 |
| 3 | 3 | решение задач на растворы | 1 |
| 4 | 4 | решение задач на фазовые равновесия | 1 |
| 5 | 5 | решение задач на химическую кинетику | 1 |
| 6 | 7 | решение задач на электрохимию: гальванический элемент, ЭДС | 1 |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | тепловые эффекты реакций растворения | 1 |
| 2 | 2 | изучение химического равновесия гомогенной реакции | 1 |
| 3 | 3 | определение степени диссоциации электролита | 1 |
| 4 | 4 | построение диаграммы плавкости двухкомпонентной системы | 1 |
| 5 | 5 | Изучение влияния концентрации веществ и температуры на скорость реакции и смещение равновесия | 1 |
| 6 | 7 | Электролиз водных растворов солей | 1 |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|---|---|---|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| составление конспекта лекций для самостоятельного изучения | Кузнецов Ю.С., Леонович Б.И. Физическая химия. Учебное пособие. — Челябинск: ЮУрГУ, 1998 год. — 344 стр. | 4 | 47,5 |
| составление конспекта лекций для самостоятельного изучения | Кузнецов Ю.С., Леонович Б.И. Физическая химия. Учебное пособие. — Челябинск: ЮУрГУ, 1998 год. — 344 стр. | 3 | 40 |
| контрольные работы | Физическая химия [Текст] : сб. упражнений и задач по направлению 150400 "Металлургия" / В. И. Антоненко и др. ; под ред. Г. Г. Михайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2013. - 445 с. | 3 | 47,5 |
| контрольные работы и задания | Физическая химия [Текст] : сб. упражнений и задач по направлению 150400 "Металлургия" / В. И. Антоненко и др. ; под ред. Г. Г. Михайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2013. - 445 с. | 4 | 40 |

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

## 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | Текущий контроль | типовые задачи | 1 | 5 | Зачтено: 100% выполненные задачи<br>Не зачтено: менее 50% | экзамен |
| 2 | 4 | Текущий контроль | задание | 1 | 5 | Отлично: все отвеченные вопросы<br>Хорошо: 70-80% отвеченных вопросов<br>Удовлетворительно: 60% отвеченных вопросов<br>Неудовлетворительно: менее 50% отвеченных вопросов | экзамен |
| 3 | 3 | Проме-жуточная аттестация | вопросы | 1 | 5 | Отлично: все отвеченные вопросы<br>Хорошо: 70-80% отвеченных вопросов<br>Удовлетворительно: 60% отвеченных вопросов<br>Неудовлетворительно: менее 50% отвеченных вопросов | экзамен |
| 4 | 4 | Проме-жуточная аттестация | вопросы | 1 | 5 | Отлично: все отвеченные вопросы<br>Хорошо: 70-80% отвеченных вопросов<br>Удовлетворительно: 60% отвеченных вопросов<br>Неудовлетворительно: менее 50% отвеченных вопросов | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| экзамен | вопросы и тестирование | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| экзамен | тестирование | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ОПК-1 | Знает: Базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов | + | + | + | + |
| ОПК-1 | Умеет: Проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов | + | + | + | + |
| ОПК-1 | Имеет практический опыт: Работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий | + | + | + | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**Печатная учебно-методическая документация**

*а) основная литература:*

1. Физическая химия [Текст] : сб. упражнений и задач по направлению 150400 "Металлургия" / В. И. Антоненко и др. ; под ред. Г. Г. Михайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2013. - 445 с. : ил.
2. Кузнецов, Ю. С. Физическая химия [Текст] : сб. упражнений и задач. Ч. 1. Химическая термодинамика / Ю. С. Кузнецов, Б. И. Леонович, О. И. Качурина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2004. - 55 с. : ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Салем, Р. Р. Физическая химия. Термодинамика [Текст] : учеб. пособие для вузов по хим.-технол. направлениям / Р. Р. Салем. - М. : Физматлит, 2004. - 350 с. : ил.
2. Жуховицкий, А. А. Физическая химия [Текст] : учеб. для вузов по металлург. специальностям / А. А. Жуховицкий, Л. А. Шварцман. - 5-е изд., стер. - М. : Металлургия, 2001. - 687 с. : ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. 1. Кузнецов Ю.С., Леонович Б.И. Физическая химия. Учебное пособие. — Челябинск: ЮУрГУ, 1998 год. — 344 стр.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. 1. Кузнецов Ю.С., Леонович Б.И. Физическая химия. Учебное пособие. — Челябинск: ЮУрГУ, 1998 год. — 344 стр.

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---|---|---|
| 1 | Методические пособия для преподавателя | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Пономарева, К. С. Сборник задач по физической химии : учебное пособие / К. С. Пономарева, В. Г. Гугля, Г. С. Никольский. — 2-е изд., испр. — Москва : МИСИС, 2008. — 340 с. — ISBN 978-5-87623-215-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/1866 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---|---|---|
| Самостоятельная работа студента | 401 (2) | Системный блок Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb – 2 шт.; Компьютер в составе: системный блок Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb – 8 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 765 MB – 9 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 797 MB – 1 шт.; Экран настенный Proecta – 1 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт.; Windows (43807***, 41902***) Firefox 43 (Бесплатное) Lira SAPR 2014 Espri 2013 Monomakh-SAPR 2013 Sapfir 2014 NOD 4 MS Office (46020***) Windjview 2.1 (бесплатное) 7-zip 15.2 (бесплатное) Adobe reader 11 (бесплатное) Gimp 2.8.16 (бесплатное) Inkscape 0.91 (бесплатное) Unreal Commander (бесплатное) Visual Studio 2008 MathCAD 14 (Заказ № 2558410 от 21.10.2009) 1С Предприятие 8.3 учебная версия Консультант + (Договор №145-17 от 5.05.2017) |
| Лабораторные занятия | 105 (2) | Печь камерная ПКЛ-1-2-12 – 1 шт.; Лаборатория "Общая химия" – 1 шт.; Установка индукционная плавильная УИП-3-440-0,0005 – 1 шт. FactSage 6.4 Лицензия №0531 от 2014 г. бессроч. – 1 in/ |
| Практические занятия и семинары | 105 (2) | Печь камерная ПКЛ-1-2-12 – 1 шт.; Лаборатория "Общая химия" – 1 шт.; Установка индукционная плавильная УИП-3-440-0,0005 – 1 шт. FactSage 6.4 Лицензия №0531 от 2014 г. бессроч. – 1 in/ |
| Лекции | 206 (3) | отсутствует |
| Экзамен | 206 (3) | отсутствует |