

## Учебно-методический совет ИНМТ

### Согласование рабочей программы модуля СТРОИТЕЛЬНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ и программ входящих в него дисциплин

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
<b>Модуль</b> <i>Строительное материаловедение</i>	<b>Код модуля</b> <i>1134357 (в справочнике ЕИСУ) М.1.5 (по УП)</i>
<b>Учебный план в ЕИСУ</b>	<i>№ 6506</i>
<b>Образовательная программа</b> <i>Строительство уникальных зданий и сооружений</i>	<b>Код ОП</b> <i>08.05.01/01.01</i>
<b>Траектории образовательной программы (ТОП)</b>	
<b>Направление подготовки</b> <i>Строительство уникальных зданий и сооружений</i>	<b>Код направления и уровня подготовки</b> <i>08.05.01</i>
<b>Уровень подготовки</b> <i>Специалист</i>	
<b>ФГОС</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> <i>11 августа 2016 г., №1030</i>

Рабочие программы дисциплин модуля:

№ п.п.	Индекс дисциплины в УП	Наименование дисциплины
1	1.5.2	Строительные материалы. Материаловедение
2	1.5.3	Химия

Руководитель ОП

В.Н. Алехин

Руководитель модуля

Е.С. Герасимова

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель УМС ИНМТ

М.П. Шалимов

Пр. № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ  
СТРОИТЕЛЬНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> <i>Строительное материаловедение</i>	<b>Код модуля</b> <i>1134357 (в справочнике ЕИСУ) М.1.5 (по УП)</i>
<b>Учебный план в ЕИСУ</b>	<i>№ 6506</i>
<b>Образовательная программа</b> <i>Строительство уникальных зданий и сооружений</i>	<b>Код ОП</b> <i>08.05.01/01.01</i>
<b>Траектории образовательной программы (ТОП)</b>	
<b>Направление подготовки</b> <i>Строительство уникальных зданий и сооружений</i>	<b>Код направления и уровня подготовки</b> <i>08.05.01</i>
<b>Уровень подготовки</b> <i>Специалист</i>	
<b>ФГОС</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> <i>11 августа 2016 г., №1030</i>

СОГЛАСОВАНО

ДИРЕКЦИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ПРОГРАММ

Екатеринбург, 2017

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Герасимова Екатерина Сергеевна	-	Старший преподаватель	Материаловедения в строительстве	

Руководитель ОП

В.Н. Алехин

Руководитель модуля

Е.С. Герасимова

**Рекомендовано учебно-методическим советом  
института новых материалов технологий**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

М.П. Шалимов

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «СТРОИТЕЛЬНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

### 1.1. Объем модуля, 10 з.е.

### 1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «Строительное материаловедение» относится к базовой части образовательной программы 08.05.01/01.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и включает дисциплины «Строительные материалы», «Химия».

Модуль «Строительное материаловедение» позволяет сформировать следующий результат обучения образовательной программы:

– РО–О–05 Способность выбирать физико-механические свойства и способы изготовления строительных материалов в результате анализа условий эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.

В модуле изучаются основные теоретические положения и химические закономерности, рассматривается взаимосвязь состава и свойств строительных материалов, свойства, сырье и технология производства основных классов строительных материалов.

Целью изучения модуля является освоение студентами теоретических знаний по естественнонаучной дисциплине (химии), а также прикладных знаний по материаловедению и формирование у них практических компетенций исследовать и анализировать основные свойства строительных материалов и подбирать эффективные материалы в соответствии с условиями эксплуатации.

## 2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

ОЧНАЯ ФОРМА (6506)

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС)		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(Б) Строительные материалы. Материаловедение	3,4	51		34	85	95	Зачет, 4 Зачет, 4	180	5
2.	(Б) Химия	1,2	51		34	85	95	Зачет, 4 Экзамен, 18	180	5
<b>Всего на освоение модуля</b>			102		68	170	190	30	360	10

### ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

2.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	– Химия – Строительные материалы
2.2.	Кореквизиты	– Физика – Математика

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

#### 3.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля	Универсальные компетенции (УОК, УОПК, УПК), формируемые при освоении модуля для нескольких ОП
08.05.01/01.01	РО–О–05 Способность выбирать физико-механические свойства и способы изготовления строительных материалов в результате анализа условий эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК–6);</li> <li>– знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населённых мест (ПК–1);</li> <li>– владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования и графических пакетов программ (ПК–2);</li> <li>– способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию (ПК–3)</li> <li>– знание основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений (ПК–9)</li> </ul>	

#### 3.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОПК	ПК
1	(Б) Строительные материалы		ПК1, ПК2, ПК3, ПК9
2	(Б) Химия	ОПК1	

#### 4. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

##### 4.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

Коэффициент утвержден Ученым Советом ИНМТ (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.).

##### 4.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрена

##### 4.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю

##### 4.3.1. Общие критерии оценивания результатов промежуточной аттестации по модулю

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

##### 4.3.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по модулю

##### 4.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю.

Не предусмотрено.

4.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю.

Не предусмотрено.

#### 5. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания проектной группы модуля</b>	<b>Дата заседания проектной группы модуля</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя проектной группы модуля</b>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Строительное материаловедение	<b>Код модуля</b> <i>1134357 (в справочнике ЕИСУ)</i> <i>М.1.5 (по УП)</i>
<b>Учебный план в ЕИСУ</b>	<i>№ 6506</i>
<b>Образовательная программа</b> <i>Строительство уникальных зданий и сооружений</i>	<b>Код ОП</b> <i>08.05.01/01.01</i>
<b>Траектории образовательной программы (ТОП)</b>	
<b>Направление подготовки</b> <i>Строительство уникальных зданий и сооружений</i>	<b>Код направления и уровня подготовки</b> <i>08.05.01</i>
<b>Уровень подготовки</b> <i>Специалист</i>	
<b>ФГОС</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> <i>11 августа 2016 г., №1030</i>

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Герасимова Екатерина Сергеевна	-	Старший преподаватель	Материаловедения в строительстве	

Руководитель модуля

Е.С. Герасимова

**Рекомендовано учебно-методическим советом  
института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_. \_\_. 2017 г.

М.П. Шалимов

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

## 1.1. Аннотация содержания дисциплины

Цель изучения дисциплины «Строительные материалы» – знакомство студента с основными свойствами строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений.

Основные задачи обучения сводятся к следующим:

- сформировать у студентов представление о функциональной взаимосвязи материала и конструкции, определяющей выбор и оптимизацию свойств материала, исходя из назначения долговечности и условий эксплуатации конструкций;
- изучение составов, структуры и технологических основ получения материалов, с заданными функциональными свойствами с использованием природного и техногенного сырья, инструментальных методов контроля качества и сертификации на стадиях производства и потребления;
- рассмотрение материалов как элементов системы «материал–конструкция», обеспечивающих функционирование конструкций с заданной надежностью и безопасностью;
- изучение способов создания материалов с требуемыми служебными свойствами, включающих соответствующий выбор сырья, утилизацию отходов, методов переработки и оценки их качества, технологических приемов формирования структуры;
- изучение системы показателей качества строительных материалов и нормативных методов их определения и оценки с использованием современного исследовательского оборудования и статистической обработкой данных.

## 1.2. Язык реализации программы

Язык реализации программы – русский.

## 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций в рамках освоения РО–О–05 Способность выбирать физико-механические свойства и способы изготовления строительных материалов в результате анализа условий эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений (*согласно программе модуля, табл. 4.1*):

*профессиональные компетенции (ПК):*

- ПК1 - знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населённых мест;
- ПК2 - владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования и графических пакетов программ;
- ПК3 - способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию;
- ПК9 - знание основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений.

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- основные тенденции развития производства строительных материалов и конструкций в условиях рынка и методы повышения их конкурентоспособности;

- технико-экономическое значение экономии материальных, трудовых и энергетических ресурсов при изготовлении и применении строительных материалов и изделий;
- взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов, принципы и методы оценки показателей их качества;
- способы формирования заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсосбережении;
- методы оптимизации строения и свойств материала с заданными свойствами при максимальном ресурсосбережении;
- определяющее влияние качества материалов на долговечность и надежность строительных конструкций, методы защиты их от различных видов коррозии;
- мероприятия по охране окружающей среды и созданию экологически чистых материалов, безопасности труда при изготовлении и применении материалов и изделий.

*Уметь:*

- анализировать условия воздействия внешней среды на материалы в конструкциях и сооружениях, пользуясь нормативными документами, определять степень агрессивности среды на выбор материалов;
- устанавливать требования к материалам по назначению, технологичности, механическим свойствам, долговечности, надежности, конкурентоспособности и другим свойствам в соответствии с потребительскими свойствами конструкций, в которых они используются с учетом условий эксплуатации конструкций;
- правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений;
- выбирать соответствующий материал для конструкций, работающих в заданных условиях эксплуатации, используя вариантный метод оценки;
- производить испытания строительных материалов по стандартным методикам.

*Владеть:*

- методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств;
- методикой расчета потребности материалов для изготовления и монтажа конструкций;
- навыками организации складирования, комплектования и упаковки штучных, рулонных, плиточных, жидкотекучих и пастообразных материалов с целью их сохранности;
- умением осуществлять контроль наличия документов Госсанэпиднадзора, подтверждающих экологическую чистоту и радиационную безопасность используемых материалов, их соответствие заявленным сертификатам качества производителей;
- методами обследования и производства экспертизы конструкций зданий, подлежащих ремонту, реставрации и надстройки для определения их состояния коррозии и ресурса материалов;
- опытом совместной работой с технологами и специалистами в разработке технологических регламентов на производство и технических условий на применение материалов;
- компьютерной техникой и Интернетом в текущей работе.

#### 1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения (6506)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)	
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	3	4
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>85</b>		<b>34</b>	<b>51</b>
2.	Лекции	51	51	17	34
3.	Практические занятия				
4.	Лабораторные работы	34	34	17	17
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>95</b>	<b>12,75</b>	<b>38</b>	<b>57</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>8</b>	<b>0,50</b>	<b>Зачет, 4</b>	<b>Зачет, 4</b>
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>180</b>	<b>98,25</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>5</b>		<b>2</b>	<b>3</b>

#### 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код разд е-ла	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Роль и значение материалов в строительстве. Классификация и номенклатура строительных материалов. Основные классификационные признаки: производственное назначение, вид исходного сырья, основные показатели качества. Понятие о природных и искусственных материалах. Природные каменные и древесные материалы. Подразделение искусственных материалов по признаку твердения: безобжиговые, автоклавные, при остывании огненно-жидких расплавов. Конгломераты безобжигового типа: неорганические, органические, полимерные, комплексные вяжущие вещества. Обжиговые конгломераты: шлаковые расплавы, керамические, стекломассы, каменное литье, комплексные расплавы. Изделия на основе конгломератов. Понятие о стандартизации и сертификации продукции строительного назначения. Государственные стандарты технических условий, технических требований, типов изделий и их основных параметров, методов испытаний, правил приемки, маркировки, упаковки, транспортирования. Деятельность ИСО по управлению качеством продукции в области строительных материалов.
P2	Материаловедение и сырьевые материалы	<b>Основы строительного материаловедения.</b> Химический, минералогический, фазовый состав материалов и методы его определения. Понятие органических и неорганических материалов. Влияние химического состава на огнестойкость и биостойкость материалов. Минералогический состав на примере вяжущих материалов, черных металлов и сплавов. Фазовые переходы воды и их связь со свойствами материалов: морозостойкостью, теплопроводностью. Макро-, микроструктура и внутреннее строение вещества. Макроструктура твердых строительных материалов. Типы макроструктуры: искусственные конгломераты, ячеистая, мелкопористая, волокнистая, слоистые структуры. Рыхлозернистые материалы. Оптическая и электронная микроскопия. Понятие о внутреннем строении вещества. Химические связи между структурными элементами: химические, ковалентные, металлические, молекулярные. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Атомно-кристаллическое строение металлов. Полиморфизм и полиморфные превращения. Связь строения и свойств материалов. Общие понятия о свойствах. Определение свойства. Необходимость для обоснованного выбора материала знания комплекса свойств. Связь свойств и

качества материалов. Свойства, как функция структуры.

Структурные характеристики материалов. Средняя, истинная, насыпная плотности. Определяющие формулы и их размерность. Понятие о пористости материала. Открытая и закрытая пористость. Методика их определения. Распределение пор по размерам. Удельная поверхность порового пространства. Удельная поверхность.

Гидрофизические свойства. Гигроскопичность, капиллярное всасывание, водопоглощение по массе и объему. Их значение для материалов. Понятие о коэффициенте размягчения. Оценка водостойкости материалов. Водопроницаемость и водонепроницаемость материалов. Марки материалов по водонепроницаемости. Газо-воздухо-паронепроницаемость. Понятие о коэффициенте газонепроницаемости, его размерность и физический смысл. Влажностные деформации: усадка, набухание. Морозостойкость. Причины разрушения пористого материала при совместном действии воды и мороза. Оценка морозостойкости по маркам. Методы ее определения: обычный и ускоренный.

Теплотехнические свойства материалов. Теплопроводность и факторы на нее влияющие. Коэффициент теплопроводности, его определяющая формула, размерность. Значения теплопроводности для различных материалов. Оценка качества теплоизоляционных материалов по коэффициенту теплопроводности и средней плотности. Теплоемкость и ее определение. Физический смысл коэффициента теплоемкости. Значения коэффициента теплоемкости бетона, кирпича, металла, древесины. Огнеупорность. Назначение огнеупорных материалов. Понятие о легкоплавких и тугоплавких материалах. Огнестойкость. Несгораемые, трудно сгораемые материалы. Сгораемые органические материалы и мероприятия по их защите. Термическая стойкость. Коэффициент линейного температурного расширения. Его значения для различных материалов.

Механические свойства. Деформативные свойства. Упругость, пластичность твердых тел. Пластическая, остаточная деформация. Относительная деформация, ее физический смысл. Модуль упругости. Закон Гука. Их значения для металлов, бетона, пластика. Диаграмма деформаций в координатах «напряжение-относительная деформация» ( $\sigma$ - $\epsilon$ ) для металлов и сплавов, астомеров. Коэффициент Пуассона. Его значения для бетона, древесины, пластика. Понятие текучести и ползучести в материалах. Период релаксации строительных материалов. Прочность материалов. Теоретическая прочность однородного материала. Формула Орована-Келли. Влияние строения на прочность материала. Зависимость прочности от пористости, дефектов кристаллической решетки: дислокаций, вакансий. Разрушение пластичных материалов: битумных, полимерных, металлов. Хрупкое разрушение. Торможение развития трещин у композитов. Оценка ее по пределу прочности (временному сопротивлению). Предел прочности при сжатии хрупких материалов (бетонов, строительных растворов, кирпича, чугуна). Пределы прочности при осевом сжатии и осевом растяжении. Размерность. Значения для волокнистых материалов, стали, хрупких материалов. Предел прочности при изгибе. Значения Ризг. как стандартная прочностная характеристика кирпича, строительного гипса, цемента, дорожного бетона. Динамическая (ударная) прочность. Методика определения, размерность. Значения для металлов и сплавов, дорожных покрытий, композитов, асбестоцементных изделий. Коэффициент конструктивного качества (ККК). Его значения для лучших конструкционных материалов.

Твердость, истираемость, износ. Твердость, как сопротивление пластическим деформациям. Оценка твердости по шкале Мооса. Метод Бринелля для оценки твердости древесины, металлов, бетона, отделочных материалов. Истираемость. Методика определения. Размерность. Значения ее для дорог, полов, ступеней, лестниц. Износ. Методика определения. Показатель износа. Модели механических свойств строительных материалов.

Эксплуатационные свойства. Долговечность строительных материалов. Понятие о предельном состоянии службы материалов. Оценка долговечности материалов. Надежность строительных материалов и ее составляющие. Безотказность работы

		<p>материалов и показатели ее. Отказ, как потеря работоспособности материала. Его показатели. Ремонтпригодность, как восстановление пригодности изделия в результате устранения отказов. Ее показатель. Сохраняемость изделия, материала. Ее качественная характеристика. Атмосферостойкость. Изменения материала под воздействием различных факторов. Биологическая стойкость материалов. Разрушения материалов под действием биологических факторов. Меры защиты.</p> <p>Состав сырья и технология его переработки - как основные факторы, влияющие на состав, строение и свойства материалов. Формирование состава и строения обжиговых и безобжиговых материалов. Основные процессы, происходящие при термической обработке минерального сырья. Формирование состава и структурных связей материалов в результате обжига до спекания (плавления). Примеры регулирования качества строительных материалов на стадии проектирования, подбора и предварительной обработки исходного сырья, формирования и фиксации структурных связей, придания специальных свойств готовым материалам и изделиям. Модифицирование структуры и свойств материалов на основе вяжущих веществ.</p> <p><b>Сырье для производства строительных материалов.</b> Основные источники органического и неорганического сырья для производства строительных материалов. Нерудные полезные ископаемые. Органические полезные ископаемые, растительное и животное сырье. Использование промышленных отходов в производстве строительных материалов: техногенные отходы отраслей промышленности, попутные продукты добычи и обогащения полезных ископаемых, вторичные рециклируемые ресурсы.</p>
РЗ	Технология строительных материалов	<p><b>Строительные материалы, получаемые термической обработкой сырья.</b> Строительная керамика, стекло и другие материалы из минеральных расплавов, металлы, неорганические вяжущие вещества. Сырьевые материалы, технология производства, основные свойства, области применения.</p> <p>Физико-химические основы получения неорганических вяжущих веществ. Воздушные и гидравлические вяжущие вещества. Характеристика сырья и способы его перевода в активное состояние. Гидравлические вяжущие вещества системы <math>CaO-SiO_2-Al_2O_3-Fe_2O_3</math>. Механизмы гидратационного структурообразования. Основные свойства вяжущих веществ (нормальная плотность теста, сроки схватывания, марка).</p> <p>Основы производства чугуна и стали. Процессы, происходящие в доменной печи. Серые (литейные) и белые чугуны. Использование литейного чугуна в строительстве. Мартеновский, конвертерный, электроплавильный способы получения стали. Их преимущества и недостатки. Углеродистые и легированные стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Влияние примесей на углеродные стали. Обычные, качественные и высококачественные стали. Маркировка легированных сталей и их использование в строительстве. Цветные металлы и сплавы. Сплавы на основе алюминия, меди, олова, свинца. Технология производства конструкционных материалов из металла. Прокат,ковка, волочение. Цель термической обработки. Закалка стали: температура, скорость и продолжительность нагрева, методы охлаждения. Отжиг стали и его назначение. Понятие о химико-термической обработке стали.</p> <p>Понятие о сварке металлов. Виды сварки. Особенности применения сварки металлов плавлением и давлением. Характеристика термических видов сварки. Газовая, лазерная, плазменная, электрическая (контактная и электродуговая). Применение стыковой и точечной сварки для арматуры и закладных деталей. Роликовая сварка для соединения листовых материалов. Электроды для цветных металлов и стали. Механические методы сварки: холодная, ультразвуковая, сварка взрывом, трением. Дефекты сварочных швов: трещины, пережог, пористость. Свойства сварных соединений. Особенности сварочных работ для конструкционных пластмасс. Выбор режима, температуры сварки.</p> <p><b>Строительные материалы на основе неорганических вяжущих веществ.</b> Изделия на основе извести и гипса, бетоны, строительные растворы и сухие строительные смеси. Сырьевые материалы, технология производства, основные</p>

	<p>свойства, области применения.</p> <p>Структурообразование искусственных каменных материалов на основе минеральных вяжущих веществ.</p> <p>Классификация и основные свойства бетонов. Соотношение между марками и классами бетонов. Материалы для изготовления тяжелого бетона и требования к ним. Характеристика основных свойств портландцемента, крупного и мелкого заполнителя. Определение состава бетона с требуемыми качественными показателями. Технические свойства бетонной смеси. Методы определения подвижности, жесткости. Основные факторы, влияющие на качество тяжелых бетонов.</p> <p>Легкие бетоны и их назначение. Способы снижения плотности бетонов. Бетоны на пористых заполнителях, крупнопористые, ячеистые. Газобетон и газосиликат. Литьевая и вибрационная технология их производства. Пенобетон и пеносиликат. Условия эксплуатации конструкций из ячеистых бетонов.</p> <p><b>Строительные материалы из органического сырья.</b> Изделия из древесины, битумные и дегтевые вяжущие вещества. Полимерные материалы и изделия. Сырьевые материалы, технология производства, основные свойства, области применения.</p> <p>Материалы и изделия для деревянных конструкций: лесоматериалы, композиционные древесные материалы, модифицированная древесина. Композиционные древесные материалы на основе неорганических вяжущих и полимеров. Технология производства и назначение арболита, фибролита, ксилолита. Фанера, древесно-стружечные и древесно-волокнистые плиты. Связующие для конструкционных пластмасс. Конструкционные клеи. Стеклопластики. Использование полимербетонов в качестве химически стойких конструкций промышленных зданий. Оболочки и другие светопрозрачные конструкции из пластмасс. Способы получения армированных и монополимерных пластмассовых конструкций и изделий. Перспективы использования полимеров в многослойных ограждающих конструкциях.</p> <p><b>Строительные материалы специального функционального назначения.</b> Гидроизоляционные, теплоизоляционные, акустические и отделочные материалы. Сырьевые материалы, технология производства, основные свойства, области применения.</p> <p><b>Строительные материалы в конструкциях зданий и сооружений.</b> Железобетонные конструкции. Номенклатура. Преимущества по сравнению с другими конструкционными материалами. Характеристика. Сборный, монолитный и сборно-монолитный железобетон. Изготовление железобетонных конструкций. Основные и вспомогательные операции. Агрегатно-поточный, конвейерный и стендовый способы производства ЖБИ. Обычное и предварительно напряженное армирование. Способы натяжения арматуры. Особенности монолитного бетонирования конструкций в зимних условиях. Классификация и характеристика добавок-модификаторов, используемых в технологии бетона и железобетона.</p>
--	--

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины для очной и заочной формы обучения





## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 4.1. Лабораторные работы

№	Раздел дисциплины	Тема занятия	Объем учебного времени, час.
2	P2	Испытание щебня (гравия) или песка для строительных работ	5
1	P3	Испытание строительного кирпича	6
3	P3	Испытание цемента	6
4	P3	Испытание гипсового вяжущего	5
5	P3	Испытание бетонных смесей и бетонов	8
6	P3	Испытание воздушной извести	4
Итого			34

### 4.2. Практические занятия

Не предусмотрено.

### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

#### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Ячеистые бетоны: газозолобетон и пенобетон.
2. Строительный кирпич и черепица.
3. Современные кровельные материалы и изделия.
4. Сухие строительные смеси. Составы для отделки
5. Сухие строительные смеси. Технология наливных полов.
6. Гипсокартон – отделочный материал.
7. Оконные конструкции и стекло.
8. Современный железобетон и конструкции из него.
9. Понятие о композиционных материалах.
10. Природные каменные материалы.
11. Искусственные каменные материалы.
12. Керамические материалы.
13. Стекланные материалы.
14. Минеральные вяжущие гидравлические.
15. Минеральные вяжущие воздушные.
16. Тяжелый бетон.
17. Легкие бетоны.
18. Материалы на основе гипсового вяжущего.
19. Материалы на основе извести.
20. Строительные растворы.
21. Асбоцементные изделия.
22. Шлакодержающие материалы.
23. Лакокрасочные материалы.
24. Теплоизоляционные материалы неорганические.
25. Теплоизоляционные материалы органические.
26. Теплоизоляционные материалы полимерные.
27. Акустические материалы.
28. Металлические материалы: чугун.
29. Металлические материалы: стальная арматура для железобетонных конструкций.

30. Металлические материалы: цветные металлы.
31. Органические материалы (напольные покрытия).
32. Органические материалы (стеновые отделочные материалы).
33. Строительные материалы специального назначения: кровельные материалы.
34. Строительные материалы специального назначения: гидроизоляционные материалы.
35. Строительные материалы специального назначения: герметизирующие материалы

#### **4.3.2. Примерный перечень тем графических работ**

Не предусмотрено.

#### **4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)**

Не предусмотрено.

#### **4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов**

Не предусмотрено.

#### **4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)**

Не предусмотрено.

#### **4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ**

Не предусмотрено.

#### **4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)**

Не предусмотрено.

#### **4.3.8. Примерный перечень тем контрольных работ**

- Задача по расчету свойств строительных материалов.
- Определения и понятия строительных материалов.
- Определения свойств строительных материалов.

#### **4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов**

Не предусмотрено.

## **5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ**

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1				+								
P2				+	+							
P3	+				+							

## **6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ**

### **6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного**

плана – к дисц. = .

## 6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине 3 семестр

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0,8</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Текущая работа на лекциях</i>	3с, нед. 1-8	16
<i>Контрольная работа</i>	3с, нед. 9	24
<i>Домашняя работа</i>	3с, нед. 10-12	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.=0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет.</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек.=0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – к прак. =0</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – к тек.прак.=0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – к пром.прак. =0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – к лаб. =0,2</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Лабораторная работа 1-4</i>	3с, нед. 9-17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – к тек.лаб.=1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – к пром.лаб. =0,0</b>		
<b>4 семестр</b>		
<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0,8</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Текущая работа на лекциях</i>	4с, нед. 1-8	15
<i>Написание контрольной работы</i>	4с, нед. 9	25
<i>Домашняя работа</i>	4с, нед. 10-12	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.=0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет.</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек.=0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – к прак. =0</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b> <i>(перечислить возможные контрольно-оценочные мероприятия во время практических/семинарских занятий, в том числе, связанные с самостоятельной работой студентов – СРС)</i>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – к тек.прак.=0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – к пром.прак. =0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – к лаб. =0,2</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Лабораторная работа 1-4</i>	1с, нед. 9-17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – к тек.лаб.=1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – к пром.лаб. =0,0</b>		

## 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1. Критерии оценивания результатов контрольно-оценочных мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине в рамках БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

### 8.2. Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации при

## **использовании независимого тестового контроля**

Независимый тестовый контроль не проводится.

### **8.3. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации**

#### **8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий**

Не предусмотрено.

#### **8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий**

Не предусмотрено.

#### **8.3.3. Примерные контрольные кейсы**

Не предусмотрено.

#### **8.3.4. Примерный перечень контрольных вопросов для экзамена и зачета**

1. Понятие о строительных материалах. Их классификация.
2. Техническое регулирование и стандартизация строительных материалов.
3. Состав строительных материалов. Химический, минеральный и фазовые составы.
4. Структура строительных материалов. Макро- и микроструктура. Внутренне строение.
5. Понятие «свойство». Классификация свойств.
6. Собственно-физические свойства. Плотность, средняя плотность, насыпная плотность. Пористость и ее виды.
7. Методы измерения и расчета собственно-физических свойств, единицы измерения.
8. Гидрофизические свойства. Водопоглощение, водопроницаемость, влагоотдача, гигроскопичность, влажность. Морозостойкость и водостойкость.
9. Методы измерения и расчета гидрофизических свойств, единицы измерения.
10. Теплофизические свойства. Теплопроводность, термическое сопротивление, теплоемкость, термостойкость, теплоустойчивость, огнеупорность, огнестойкость.
11. Методы измерения и расчета теплофизических свойств, единицы измерения.
12. Механические свойства. Упругость, пластичность, релаксация, хрупкость. Предел прочности при сжатии, растяжении, изгибе. твердость, ударная вязкость. Истираемость, износостойкость. Коэффициент конструктивного качества.
13. Методы измерения и расчета механических свойств, единицы измерения.
14. Химические свойства. Химическая стойкость. Методы оценки химической стойкости.
15. Физико-химические свойства. Дисперсность. Пластично-вязкие свойства. Адгезия.
16. Основные виды сырья для производства строительных материалов.
17. Горные породы. Классификация.
18. Магматические горные породы. Основные минералы. Глубинные и излившиеся породы. Их свойства и характеристики.
19. Осадочные горные породы. Основные минералы. Классификация осадочных пород. Их свойства и характеристики.
20. Метаморфические горные породы. Породообразующие минералы. Основные свойства.
21. Техногенные вторичные ресурсы. Классификация. Виды и основные свойства.
22. Природные каменные материалы: основное сырье, виды, характеристика.
23. Древесина: строение, основные породы и их свойства, пороки древесины, гниение древесины и защита от него, материалы и изделия из древесины.
24. Неорганические вяжущие вещества. Классификация.
25. Воздушные вяжущие вещества. Гипсовое вяжущее. Классификация. Сырье. Технология получения. Виды гипсовых вяжущих. Применение.
26. Твердение гипсовых вяжущих.
27. Воздушные вяжущие вещества. Известь строительная. Сырье. Технология получения. Виды гипсовых вяжущих. Применение.
28. Твердение извести: воздушное и гидратационное.

29. Гашение извести.
30. Портландцемент. Сырье и основы технологии производства. Мокрый и сухой способы производства.
31. Минералогический и химический состав портландцемента. Сравнительная характеристика основных клинкерных минералов.
32. Теория твердения портландцемента.
33. Основные свойства портландцемента в соответствии с ГОСТ 10178-85.
34. Разновидности портландцемента: быстротвердеющий, сульфатостойкий, пластифицированный, пуццолановый.
35. Шлакопортландцемент: исходное сырье, основы получения, свойства.
36. Бетоны. Определение. Классификация.
37. Тяжелые бетоны: материалы для получения бетонной смеси, свойства бетонной смеси, прочность бетона, принцип подбора состава бетонной смеси, прочность бетона.

#### **8.3.5. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

Не используются.

#### **8.3.6. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля**

Не используются.

#### **8.3.7. Интернет-тренажеры**

Не используются.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### **9.1.1. Основная литература**

1. Горчаков Г.И. Строительные материалы / Г.И. Горчаков, Ю.М. Баженов. М.: Высшая школа, 2006. 418 с.
2. Горчаков Г.И. Строительные материалы / Г.И. Горчаков. М.: Высшая школа, 2007. 415 с.
3. Микульский В.Г. Строительные материалы / В.Г. Микульский, Г.И. Горчаков, В.В.Козлов, Г.П. Сахаров. М.: АСВ, 2010. 430 с.
4. Попов Л.Н. Строительные материалы и изделия / Л.Н. Попов, И.Л. Попов. М.: ГУП ЦПП, 2006. 384 с.
5. Рыбьев И.А. Материаловедение в строительстве / И.А. Рыбьев. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 528 с.
6. Строительные материалы. Учебник. Под общей ред. В.Г. Микульского и Г.П. Сахарова. М.: Изд-во АСВ, 2009. 520 с.
7. Попов К.Н. Каддо М.Б. Строительные материалы и изделия. Изд-ие перераб. и доп. М.: Высшая шк., 2009-439с.
8. Строительное материаловедение. Учеб. пособие для строит. спец. вузов. И.А. Рыбьев. М.: Высш. шк., 2009. 703 с

#### **9.1.2. Дополнительная литература**

1. Горбунов Г.И. Основы строительного материаловедения. АСВ. М.2002 г.
2. В.Г. Батраков. Модифицированные бетоны. Теория и практика. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: 1998. 768 с.
3. Гипсовые материалы и изделия (производство и применение). Справочник. Под общей ред. А.В. Ферронской. М.: Изд-во АСВ, 2004. 488 с.

4. Долговечность конструкций из бетона и железобетона. Учебное пособие. А.В. Ферронская. М.: Изд-во АСВ, 2006. 336 с.
5. Оценка качества строительных материалов. Учебное пособие. К.Н. Попов, М.Б. Каддо, О.В. Кульков. М.: Изд-во АСВ, 1999. 240 с.
6. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник для вузов. Ю.П. Солнцев, В.А. Веселов, В.П. Демянцевич и др. 2-е изд. М.: МИСИС, 1996. 576 с.
7. ГОСТ 30515-97. Цементы. Общие технические условия.
8. ГОСТ 30744-2001. Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка.
9. ГОСТ 26633-91. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.
10. Стандарт организации РОИС. СТО 0004-4807-001-2006. Теплозащитные свойства ограждающих конструкций.
11. Технология заполнителей бетона. Учебник для строит. вузов по спец. «Производство строительных изделий и конструкций». С.М. Ицкович, Л.Д. Чумаков, Ю.М. Баженов. М.: Высш. шк., 1991. 272 с.
12. Долговечность строительных конструкций и сооружений из композиционных материалов. В.Ш. Барбакадзе, В.В. Козлов, В.Г. Микульский, И.И. Николов. Под ред. В.Г. Микульского. М.: Стройиздат, 1993. 256 с.
13. Изоляция. Материалы и технология. Серия застройщик. ООО «Стройинформ», 2005. 655 с.
14. Технология бетона. Учебник. Ю.М. Баженов. М.: Изд-во АСВ, 2002. 500 с.
15. Сухие строительные смеси. Бетоны, материалы и технологии. ООО «НТЦ Москва» «Стройинформ». Справочное издание, серия Строитель 2/2007. 828 с.

## **9.2. Методические разработки**

1. Свойства строительных материалов и изделий : Методические указания к лабораторным работам / Ф.Л. Капустин, А.М. Спиридонова, В.Л. Жулидов, В.Б. Ежов. – Екатеринбург: ГОУВПО «УГТУ-УПИ», 2005. – 35 с.
2. Капустин Ф.Л., Спиридонова А.М. Технология конструкционных материалов. Методические указания к лабораторным работам. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. 40 с.
3. Учебно-методический комплекс № 11599 - <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/11599> - авторы Спиридонова А.М., Фомина И.В.

## **9.3. Программное обеспечение**

- 1) Microsoft office (Word, Excel).

## **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- 1) Зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>.
- 2) Поисковые системы [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru).
- 3) Строительная энциклопедия <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-181-enciklopedia-tehniki/index.htm>.
- 4) База нормативной документации по испытаниям строительных материалов <http://www.complexdoc.ru>.
- 5) Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>.
- 6) Справочная система по производству строительных материалов и изделий <http://www.allbeton.ru/library/62.html>.
- 7) Электронная версия журнала «Строительные материалы»: <http://www.rifsm.ru/>.

## **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

- Мультимедийный интерактивный ресурс «Строительные материалы» (№ 12065, 12261), автор – Герасимова Е.С. <http://media.ls.urfu.ru/430/>.

## **10. УЧЕБНО-МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина должна проводиться в аудитории, обеспеченной мультимедийной техникой и в лабораториях с оборудованием, необходимым для определения свойств строительных и конструкционных материалов. Лабораторные работы выполняются в специализированных классах, оснащенных специализированным оборудованием, в соответствии с тематикой изучаемого материала; число рабочих мест в классах такое, чтобы обеспечивалась коллективная работа студентов по 3-4 человека. Материалы, помещения и оборудование для проведения лабораторных работ предоставляет кафедра вяжущих материалов и строительных изделий. Используются аудитории Х-211, Х-218.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ХИМИЯ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Строительное материаловедение	<b>Код модуля</b> <i>1134357 (в справочнике ЕИСУ)</i> <i>М.1.5 (по УП)</i>
<b>Учебный план в ЕИСУ</b>	<i>№ 6506</i>
<b>Образовательная программа</b> <i>Строительство уникальных зданий и сооружений</i>	<b>Код ОП</b> <i>08.05.01/01.01</i>
<b>Траектории образовательной программы (ТОП)</b>	
<b>Направление подготовки</b> <i>Строительство уникальных зданий и сооружений</i>	<b>Код направления и уровня подготовки</b> <i>08.05.01</i>
<b>Уровень подготовки</b> <i>Специалист</i>	
<b>ФГОС</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> <i>11 августа 2016 г., №1030</i>

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Вайтнер Виталий Владимирович	К.т.н., доцент	Доцент	общей химии	

Руководитель модуля

Е.С. Герасимова

**Рекомендовано учебно-методическим советом института  
фундаментального образования**

Председатель учебно-методического совета

Т. И. Алферьева

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р. Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «Химия»

## 1.1 Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина химия является частью учебного модуля «Строительное материаловедение». Дисциплины модуля «Строительное материаловедение» направлены на формирование базовых знаний, умений и навыков для дальнейшего изучения профессиональных дисциплин. Изучение дисциплины «Химия» может проводиться перед или параллельно с дисциплиной «Строительные материалы. Материаловедение». В курсе «Химия» рассматриваются основы строения и химических свойств ряда веществ, изучаемых в строительном материаловедении. Курса «Химия» состоит их двух частей: 1 семестр длится 17 недель и включает лекции, лабораторные занятия, форма промежуточного контроля – зачет, 2 семестр – 17 недель включает лекции, лабораторные занятия, форма промежуточного контроля – экзамен. Оценка деятельности студентов в ходе изучения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, промежуточный контроль – в форме НТК.

## 1.2. Язык реализации программы – русский.

## 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций: ОПК–1: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные химические положения, законы и сведения, необходимые для применения в конкретной предметной области, относящиеся к строению атома и периодическому закону химических элементов, энергетике химических реакций, химической кинетике и равновесию, свойствам растворов, окислительно-восстановительным процессам.

- основные принципы проведения химического эксперимента для изучения свойств материалов и закономерностей процессов в профессиональной деятельности

Уметь:

- выявить химическую сущность проблемы, осуществлять постановку и решение задач с использованием знаний по химии в области профессиональной деятельности;

- анализировать научно-техническую информацию, связанную с химическими методами решения проблем, возникающих в профессиональной деятельности

Владеть

- методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности.

#### 1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)	
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	1	2
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>51</b>	<b>34</b>
2.	Лекции	51	51	34	17
3.	Практические занятия				
4.	Лабораторные работы	34	34	17	17
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>95</b>	<b>12,75</b>	<b>57</b>	<b>38</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	3(4), Э(18)	<b>2,58</b>	3(4)	Э(18)
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	180	100,33	108	72
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	5	2,79	3	2

#### 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
<b>1 семестр</b>		
P1	Строение атома и периодическая система Д.И.Менделеева	<p>Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Главное квантовое число. Энергетические уровни. Орбитальное квантовое число. Энергетические подуровни. Электронные орбитали. Магнитное квантовое число. Ориентация орбиталей в пространстве. Спиновое квантовое число. Электронная конфигурация атомов. Принцип Паули. Основные закономерности распределения электронов на энергетических уровнях и подуровнях. Принцип наименьших энергий. Правила Клечковского. Правило Гунда. Электронные формулы атомов.</p> <p>Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Порядковый номер элемента, периоды, группы элементов. Электронная структура атомов элементов малых и больших периодов. Степень окисления атомов элементов в соединениях. Положение элементов в Периодической системе и возможные степени окисления. Высшие и низшие степени окисления.</p> <p>Классификация неорганических соединений по составу и свойствам. Зависимость химических свойств оксидов и гидроксидов от положения элементов в Периодической системе. Оксиды несоеобразующие и соеобразующие (основные, кислотные и амфотерные). Соответствующие им гидроксиды – основные, кислотные, амфотерные. Соли (средние, кислые и основные). Получение и химические свойства.</p>
P2	Общие закономерности химических процессов	<p>Энергетика химических реакций. Основы химической термодинамики. Предмет изучения химической термодинамики. Понятия: система, фаза. Изолированные, закрытые и открытые системы. Термодинамические функции. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Экзотермические и эндотермические реакции. Термодинамические уравнения. Стандартные условия. Стандартные энтальпии образования веществ. Закон Гесса и его следствия. Энтропия как мера неупорядоченности систем. Изменение энтропии в ходе химических реакций. Энергия Гиббса. Энергия Гиббса химической реакции, оценка термодинамической возможности прохождения химической реакции.</p> <p>Химическая кинетика. Предмет изучения химической кинетики. Понятие скорости химической реакции. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Влияние концентрации</p>

		<p>реагирующих веществ на скорость химической реакции. Кинетические уравнения. Константа скорости, её физический смысл, зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации, активные молекулы. Влияние катализаторов на скорость химических реакций.</p> <p>Необратимые и обратимые реакции. Понятие химического равновесия. Равновесные концентрации реагентов. Константа равновесия. Закон действующих масс для химического равновесия. Факторы, влияющие на константу равновесия. Особенности записи выражений <math>K_c</math> и <math>K_p</math> для гомогенных и гетерогенных систем. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры, концентрации реагентов, давления на состояние химического равновесия.</p>
<b>P3</b>	Растворы	<p>Общая характеристика растворов. Классификация растворов. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость. Энергетические эффекты при образовании растворов. Гидратация и гидраты. Влияние температуры на растворимость веществ в воде. Основные способы выражения концентрации растворов.</p> <p>Растворы неэлектролитов. Давление насыщенного пара. Закон Рауля. Температуры замерзания и кипения растворов. Эбулиоскопическая и криоскопическая константы, их физический смысл.</p> <p>Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации, её зависимость от различных факторов. Закон Рауля для растворов электролитов. Температуры замерзания и кипения растворов электролитов. Изотонический коэффициент, его связь со степенью диссоциации. Сильные и слабые электролиты, особенности их диссоциации. Константа диссоциации слабых электролитов. Диссоциация солей, кислот, оснований и амфотерных гидроксидов.</p> <p>Реакции обмена в растворах электролитов. Ионные уравнения реакций. Диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Концентрация ионов водорода и гидроксид-ионов в нейтральной, кислой и щелочной среде. Водородный показатель pH, его значения в различных средах. Гидролиз солей. Степень гидролиза, её зависимость от различных факторов.</p>
<b>P4</b>	Окислительно-восстановительные реакции	<p>Основные понятия – окисление, восстановление, окислитель, восстановитель. Окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронно-ионных полуреакций.</p>
2 семестр		
<b>P5</b>	Окислительно-восстановительные процессы	<p>Общая характеристика металлов. Положение металлов в периодической системе. Особенности химических свойств металлов.</p> <p>Электродные потенциалы металлов. Измерение электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Зависимость потенциалов от различных факторов. Уравнение Нернста. Влияние среды на электродные потенциалы металлов. ЭДС реакции. Химические источники тока. Гальванические элементы.</p> <p>Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Электрохимическая коррозия с водородной и кислородной деполяризацией. Взаимодействие металлов с кислотами, щелочами, водой. Коррозия при контакте разнородных металлов. Анодный и катодный процессы. Основные способы защиты металлических конструкций от коррозии. Металлические покрытия анодные и катодные. Электрохимические способы защиты – протекторная, катодная защита.</p> <p>Электролиз. Устройство электролизера. Электролиз расплавов солей. Электролиз растворов. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея. Применение электролиза.</p>





## 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 4.1. Лабораторные работы

#### 1 семестр

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Основные классы неорганических веществ	4
P2	2	Термохимические измерения	2
P2	3	Химическое равновесие	2
P3	5	Ионные реакции в растворах электролитов	4
P3	6	Гидролиз солей	2
P4	7	Окислительно-восстановительные реакции	3
<b>Всего:</b>			17

#### 2 семестр

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P5	1	Взаимодействие металлов с водой, растворами кислот и щелочей	5
P5	2	Электрохимическая коррозия металлов.	4
P5	3	Защита металлов от коррозии	4
P5	4	Электролиз растворов солей	4
<b>Всего:</b>			17

### 4.2. Практические занятия

*«не предусмотрено».*

### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

#### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

##### 1 семестр

Домашняя работа №1 «Реакции в растворах электролитов»

Домашняя работа №2 «Окислительно-восстановительные реакции».

##### 2 семестр

Домашняя работа №3 «Окислительно-восстановительные процессы».

#### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

*«не предусмотрено»*

#### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

*«не предусмотрено»*

#### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

*«не предусмотрено»*

#### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

*«не предусмотрено»*

#### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

*«не предусмотрено»*

#### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

*«не предусмотрено»*

#### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

##### 1 семестр

Контрольная работа №1 «Реакции в растворах электролитов»

Контрольная работа №2 «Окислительно-восстановительные процессы».

##### 2 семестр

Контрольная работа №3 «Окислительно-восстановительные процессы».

#### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

«не предусмотрено»

### 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1-5				+	+							

### 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

### 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

### 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

### 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 9.1.Рекомендуемая литература

##### 9.1.1.Основная литература

1. Бережной А. И. Химия: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. направлениям и специальностям / А. И. Бережной, И. В. Росин, Л. Д. Томина. - М.: Высшая школа, 2005. - 191 с
2. Глинка Н. Л. Общая химия: [учеб. пособие для нехим. спец. вузов] / Н. Л. Глинка. - М.: КНОРУС, 2010. 746 с.
3. Глинка Н. Л. Общая химия: учебник для вузов / Н. Л. Глинка. - М.: Юрайт, 2011. 898 с.
4. Хаханина Т. И. Неорганическая химия: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. специальностям / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. - Москва: Юрайт, 2010. - 288 с.
5. Будяк Е. В. Общая химия: учеб.-метод. пособие / Е. В. Будяк. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2011. 384 с.
6. Павлов Н. Н. Общая и неорганическая химия: Учеб. для вузов / Я. А. Угай. - СПб.[и др]: Лань,

2011. 527 с.

7. Павлов Н. Н. Общая и неорганическая химия: учеб. для технол. и хим.-технол. направлений подгот. бакалавров и магистров / Н. Н. Павлов . - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар: Лань, 2011. 496 с.

### **9.1.2.Дополнительная литература**

1. Гельфман М. И. Химия: Учебник для студентов вузов, обучающихся по техн. специальностям и направлениям / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар: Лань, 2003. - 480 с.
2. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - М.: Высшая школа, 2009. 742 с.
3. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: Учебник для студентов хим.-технол. специальностей вузов / Н. С. Ахметов. - 5-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2003. - 743 с.
4. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - М.: Высшая школа, 2005. 743 с.
5. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: Учебник для студентов хим.-технолог. специальностей вузов / Н.С. Ахметов. - 4-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002. - 743 с.
6. Глинка Н. Л. Общая химия: [учеб. пособие] / Н. Л. Глинка. - 30-е изд. - Москва: КНОРУС, 2009. - 752 с.
7. Глинка Н. Л. Общая химия: [учеб. пособие для вузов] / Н. Л. Глинка ; под ред. А. И. Ермакова. - Изд. 30-е, испр. - Москва: Интеграл-Пресс, 2009. - 728 с.
8. Глинка Н. Л. Общая химия: [учеб. пособие для вузов] / Н. Л. Глинка ; под ред. А. И. Ермакова. - Изд. 30-е, испр. - М.: Интеграл-Пресс, 2005. - 728 с.
9. Алексахин Ю. В. Общая химия: учеб. пособие / Ю. В. Алексахин, И. Е. Шпак. - Москва: Дашков и К°, 2009. - 256 с
10. Коровин Н. В. Общая химия: Учебник для вузов / Н.В. Коровин. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002. - 558 с.: ил.; 21 см. - Библиогр.: с.
11. Павлов Н. Н. Общая и неорганическая химия: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Полиграфия", "Металлургия", "Технология изделий текстил. и легкой пром-сти", "Материаловедение и технология новых материалов", "Технология продуктов питания", "Защита окружающей среды" / Н. Н. Павлов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2002. - 448 с.
12. Барагузина В. В. Общая и неорганическая химия: учеб. пособие / В. В. Барагузина, И. В. Богомолова, Е. В. Федоренко. - М.: РИОР, 2006. - 272 с.
13. Угай Я. А. Общая и неорганическая химия: Учеб. пособие для вузов / Я. А. Угай. - М.: Высшая школа, 2002. 527 с.
14. Неорганическая химия: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510500 "Химия" и специальности 011000 "Химия" : в 3 т. Т. 3, кн. 2: Химия переходных элементов / [А. А. Дроздов и др.] / под ред. Ю. Д. Третьякова. - Москва: Академия, 2007. - 400 с.
15. Новиков Г. И. Общая и экспериментальная химия: учеб. пособие для хим. и хим.-технол. вузов / Н. Г. Новиков, И. М. Жарский. - Минск: Современная школа, 2007. - 832 с.

### **9.2.Методические разработки**

1. Габдуллин А.Н., Печерских Е.Г., Никитина Е.В. Химия: учебное пособие/ А.Н. Габдуллин, Е.Г. Печерских, Е.В. Никитина. Екатеринбург: УрФУ, 2013 – 70 с.
2. Пантюхина М.И., Неволлина О.А., Никоненко Е.А., Бабушкина Л.М. Общая химия: учебно-методическое пособие/ М.И.Пантюхина, О.А. Неволлина, Е.А. Никоненко, Л.М. Бабушкина Екатеринбург: УрФУ, 2013 – 92 с.
3. Аскарлова Л.Х. Химия: учебное пособие/ Л.Х. Аскарлова Екатеринбург: УрФУ, 2013 – 80 с.
4. Никоненко Е.А., Колесникова М.П., Шопперт Н.В. Химия: учебно-методическое пособие/ Е.А. Никоненко, М.П. Колесникова, Н.В. Шопперт Екатеринбург: УрФУ, 2013 – 108 с.
5. Вайтнер В.В. Химия: учебное пособие/ В.В. Вайтнер Екатеринбург: УрФУ, 2013 – 92 с.
6. Никоненко Е.А., Колесникова М.П., Шопперт Н.В. Химия: учебное пособие/ Е.А. Никоненко, М.П. Колесникова, Н.В. Шопперт Екатеринбург: УрФУ, 2010 – 125 с.
7. Никоненко Е.А., Вайтнер В.В. . Химия: учебное пособие/ Е.А. Никоненко, В.В. Вайтнер

Екатеринбург: УрФУ, 2008 – 83 с.

### **9.3. Программное обеспечение**

*«не используются»*

### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

*«не используются»*

### **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

[Антропова О.А.](#), [Вайтнер В.В.](#), [Печерских Е.Г.](#) Химия портал электронных образовательных ресурсов УрФУ  
<http://study.urfu.ru/>

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лабораторные работы должны выполняться в специализированных аудиториях, оснащенных необходимыми реактивами, химической посудой (пробирки, колбы, химические стаканы, мерные цилиндры, пипетки и др.), приборами (весы, рН-метры, гальванические элементы, электролизеры и др.) и вытяжными шкафами. Шесть специализированных лабораторий: Х-422, Х-425, Х-429, Х-431, Х-433, Х-434 по неорганической химии.

Одна специализированная лекционная аудитория Х-402, оснащенная:

- а) демонстрационным экспериментом,
- б) планшетами с образцами металлов, их минералов, соединений и других неорганических материалов на их основе.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе дисциплины**

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –**, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не предусмотрено

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.2</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Контрольная работа №1 «Реакции в растворах электролитов»</i>	<i>1 сем, 15</i>	<i>50</i>
<i>Контрольная работа №2 «Окислительно-восстановительные реакции»</i>	<i>1 сем, 17</i>	<i>50</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет.</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.8</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Домашняя работа №1 «Реакции в растворах электролитов»</i>	<i>1 сем, 13-15</i>	<i>25</i>
<i>Домашняя работа №2 «Окислительно-восстановительные реакции»</i>	<i>1 сем, 16-17</i>	<i>20</i>
<i>Опрос «Гидролиз»</i>	<i>1 сем, 14</i>	<i>15</i>
<i>Опрос «Классы неорганических веществ»</i>	<i>1 сем, 10</i>	<i>15</i>
<i>Опрос «Химическое равновесие»</i>	<i>1 сем, 12</i>	<i>15</i>
<i>Отчеты по лаб. работам</i>	<i>1 сем, 1-17</i>	<i>10</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям– 0</b>		
<b>6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта - не предусмотрено</b>		
<b>6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины</b>		
<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>	
Семестр 1	1	

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Контрольная работа «Окислительно-восстановительные процессы»</i>	2 сем., 15	50
<i>Опрос «Коррозия металлов»</i>	2 сем., 13	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен.</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.4</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Домашняя работа «Окислительно-восстановительные процессы»</i>	2 сем, 1-15	20
<i>Опрос «ОВР»</i>	2 сем, 9	30
<i>Опрос «Взаимодействие металлов с агрессивными средами»</i>	2 сем, 10	30
<i>Отчеты по лаб. работам</i>	2 сем, 1-17	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0</b>		
<b>6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта - не предусмотрено</b>		
<b>6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины</b>		
<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>	
Семестр 2	1	

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**к рабочей программе дисциплины**

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ  
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Для проведения промежуточной аттестации используется *СМУДС УрФУ*.

**Структура тестовых материалов при использовании СМУДС УрФУ**

**1 семестр зачет**

Код раздела	Раздел дисциплины	Код темы	Тема	Индекс вариации и темы	Наименование вариации	Число заданий в тесте
3	Растворы	210	Способы выражения концентрации растворов. Общие свойства растворов	v211	Способы выражения концентрации растворов	1
				v212	Массовая доля растворенного вещества	1
				v213	Молярная концентрация растворенного вещества	1
		220	Электролитическая диссоциация	v221	Электролиты и неэлектролиты (Б)	1
				v222	Электролиты и неэлектролиты (П)	1
				v223	Сильные и слабые электролиты (Б)	1
				v224	Сильные и слабые электролиты (П)	1
				v225	Электролитическая диссоциация (Б)	1
				v226	Константа диссоциации (Б)	1
		230	Реакции в растворах электролитов	v231	Форма записи веществ в ионных уравнениях (Б)	1
				v232	Условия протекания реакций ионного обмена (Б)	1
				v233	Выбор реагента для превращения (Б)	1
				v234	Составление ионных уравнений (Б)	1
				v236	Подбор реагентов по заданному ионному уравнению (Б)	2
				v237	Составление ионных уравнений реакций, подбор коэффициентов (П)	1
		250	Гидролиз	v251	Ионное произведение воды. рН. (Б)	1
				v252	Определение среды в растворе соли (Б)	1
				v253	Определение среды в растворе соли (П)	1
				v255	Совместный гидролиз солей. (П)	1
				v256	Степень гидролиза солей.	1

					(П)	
4	Окислительно-восстановительные реакции	310	Окислительно-восстановительные реакции	v311	Степень окисления (Б)	1
				v312	Степень окисления (П)	1
				v313	Окислители и восстановители (П)	1
				v314	Составление уравнений полуреакций (Б)	1
				v315	Составление уравнений ОВР (Б)	1
				v316	Составление уравнений ОВР (П)	1
<b>Всего заданий</b>						26

Номер спецификации: 12/139.

Время тестирования 90 мин.

Число заданий в тесте 26 шт.

Выбор заданий – случайным образом из соответствующего раздела, без повторения.

### 2 семестр экзамен

Код раздела	Раздел дисциплины	Код темы	Тема	Индекс вариации и темы	Наименование вариации	Число заданий в тесте
3	Растворы	210	Способы выражения концентрации растворов. Общие свойства растворов	v211	Способы выражения концентрации растворов	1
				v212	Массовая доля растворенного вещества	1
				v213	Молярная концентрация растворенного вещества	1
		220	Электролитическая диссоциация	v221	Электролиты и неэлектролиты (Б)	1
				v222	Электролиты и неэлектролиты (П)	1
				v223	Сильные и слабые электролиты (Б)	1
				v224	Сильные и слабые электролиты (П)	1
				v225	Электролитическая диссоциация (Б)	1
				v226	Константа диссоциации (Б)	1
				230	Реакции в растворах электролитов	v231
		v232	Условия протекания реакций ионного обмена (Б)			1
		v233	Выбор реагента для превращения (Б)			2
		v234	Составление ионных уравнений (Б)			1
		v236	Подбор реагентов по заданному ионному уравнению (Б)			2
v237	Составление ионных уравнений реакций, подбор	1				

					коэффициентов (П)		
		250	Гидролиз	v251	Ионное произведение воды. рН. (Б)	1	
				v252	Определение среды в растворе соли (Б)	1	
				v253	Определение среды в растворе соли (П)	1	
				v256	Степень гидролиза солей. (П)	1	
4	Окислительно-восстановительные процессы	310	Окислительно-восстановительные реакции	v311	Степень окисления (Б)	1	
v312				Степень окисления (П)	1		
v313				Окислители и восстановители (П)	1		
v314				Составление уравнений полуреакций (Б)	1		
v315				Составление уравнений ОВР (Б)	1		
v316				Составление уравнений ОВР (П)	1		
			320	Коррозия	v325	Гальванокоррозия (Б)	1
					v327	Определение продуктов гальванокоррозии (П)	1
					v328	Протекторная защита (П)	1
<b>Всего заданий</b>						<b>31</b>	

Номер спецификации: 12/310.

Время тестирования 90 мин.

Число заданий в тесте 31 шт.

Выбор заданий – случайным образом из соответствующего раздела, без повторения.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

### 8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;

- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

### **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий**

##### **Опрос «Классы неорганических веществ»**

Составление молекулярных и ионных уравнений возможных реакций оксидов кислот, гидроксидов и солей с кислотами и щелочами.

Составление молекулярных и ионных уравнений реакций, с помощью которых можно осуществить заданные превращения.

##### **Опрос «Химическое равновесие»**

Для предложенной обратимой реакции напишите математическое выражение константы химического равновесия и укажите направление смещения равновесия при изменении условий.

##### **Опрос «Гидролиз солей»**

Рассчитайте концентрацию ионов  $H^+$ ,  $OH^-$  и  $pH$  в растворе электролита с указанной концентрацией.

Рассмотрите возможность протекания гидролиза солей, укажите область значений  $pH$  растворов ( $>$ ,  $\approx$ ,  $<$  7), ответ подтвердите уравнениями реакций.

##### **Опрос «Взаимодействие металлов с агрессивными средами»**

Допишите правую часть схемы предлагаемого взаимодействия, запишите электронно-ионные уравнения полуреакций, ионное и молекулярное уравнения реакции.

##### **Опрос «Коррозия металлов»**

Рассмотрите коррозию гальванопары, используя потенциалы: укажите анод и катод, напишите электронно-ионные уравнения полуреакций анодного и катодного процессов, суммарные ионное и молекулярное уравнения окислительно-восстановительной реакции, протекающей при гальванокоррозии, укажите направление перемещения электронов в системе.

#### **8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий**

##### **Контрольная работа №1 «Реакции в растворах электролитов»**

Задание 1. Составление уравнений диссоциации электролитов.

Задание 2. Составление молекулярных и ионных уравнений *возможных* реакций оксидов кислот, гидроксидов и солей с кислотами и щелочами.

Задание 3. Составление молекулярных и ионных уравнений реакций, с помощью которых можно осуществить заданные превращения.

Задание 4. Составление молекулярных уравнений по заданным ионным.

##### **Контрольная работа №2 «Окислительно-восстановительные процессы».**

Задание 1. Определение степени окисления атомов элементов в предложенных частицах и функции в окислительно-восстановительных реакциях: только окислитель, только восстановитель, окислитель и восстановитель.

Задание 2. Составление электронно-ионных уравнений полуреакций, ионных и молекулярных уравнений окислительно-восстановительных реакций.

#### **2 семестр**

##### **Контрольная работа №3 «Окислительно-восстановительные процессы».**

Задание 1. Определение продуктов реакции взаимодействия металлов с растворами кислот, щелочей и водой. Составление электронно-ионных уравнений полуреакций, ионных и молекулярных уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Задание 2. Коррозия гальванопары: определение анода и катода, составление электронно-ионных уравнений полуреакций анодного и катодного процессов, суммарный ионных и молекулярных уравнений окислительно-восстановительной реакции, протекающей при гальванокоррозии.

Задание 3. Катодные и анодные процессы при электролизе водных растворов электролитов с инертными электродами.

### 8.3.3. Примерные контрольные кейсы

*«не предусмотрено»*

### 8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

- Составление уравнений диссоциации электролитов.
- Составление молекулярных и ионных уравнений *возможных* реакций оксидов кислот, гидроксидов и солей с кислотами и щелочами.
- Составление молекулярных и ионных уравнений реакций, с помощью которых можно осуществить заданные превращения.
- Составление молекулярных уравнений по заданным ионным.
- Определение степени окисления атомов элементов в предложенных частицах и функции в окислительно-восстановительных реакциях: только окислитель, только восстановитель, окислитель и восстановитель.

### 8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

- Составление уравнений диссоциации электролитов.
- Составление молекулярных и ионных уравнений *возможных* реакций оксидов кислот, гидроксидов и солей с кислотами и щелочами.
- Составление молекулярных и ионных уравнений реакций, с помощью которых можно осуществить заданные превращения.
- Составление молекулярных уравнений по заданным ионным.
- Определение степени окисления атомов элементов в предложенных частицах и функции в окислительно-восстановительных реакциях: только окислитель, только восстановитель, окислитель и восстановитель.
- Составление электронно-ионных уравнений полуреакций, ионных и молекулярных уравнений окислительно-восстановительных реакций.
- Определение продуктов реакции взаимодействия металлов с растворами кислот, щелочей и водой. Составление электронно-ионных уравнений полуреакций, ионных и молекулярных уравнений окислительно-восстановительных реакций.
- Коррозия гальванопары: определение анода и катода, составление электронно-ионных уравнений полуреакций анодного и катодного процессов, суммарных ионных и молекулярных уравнений окислительно-восстановительной реакции, протекающей при гальванокоррозии.

### 8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

1 семестр зачет - Спецификация № 12/139

2 семестр экзамен - Спецификация № 12/310

### 8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

*«не используются»*

### 8.3.8. Интернет-тренажеры

*«не используются»*

### 8.3.9. Домашние задания

#### Домашняя работа №1 «Реакции в растворах электролитов»

Задание 1. Составление уравнений диссоциации электролитов.

Задание 2. Составление молекулярных и ионных уравнений *возможных* реакций оксидов кислот, гидроксидов и солей с кислотами и щелочами.

Задание 3. Составление молекулярных и ионных уравнений реакций, с помощью которых можно осуществить заданные превращения.

Задание 4. Составление молекулярных уравнений по заданным ионным.

#### Домашняя работа №2 «Окислительно-восстановительные процессы».

Задание 1. Определение степени окисления атомов элементов в предложенных частицах и функции в окислительно-восстановительных реакциях: только окислитель, только

восстановитель, окислитель и восстановитель.

Задание 2. Составление электронно-ионных уравнений полуреакций, ионных и молекулярных уравнений окислительно-восстановительных реакций.

### **2 семестр**

#### **Домашняя работа №3 «Окислительно-восстановительные процессы».**

Задание 1. Определение продуктов реакции взаимодействия металлов с растворами кислот, щелочей и водой. Составление электронно-ионных уравнений полуреакций, ионных и молекулярных уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Задание 2. Коррозия гальванопары: определение анода и катода, составление электронно-ионных уравнений полуреакций анодного и катодного процессов, суммарный ионных и молекулярных уравнений окислительно-восстановительной реакции, протекающей при гальванокоррозии.

Задание 3. Катодные и анодные процессы при электролизе водных растворов электролитов с инертными электродами.