

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
Высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
По учебно-методической работе  
А.А. Панфилов  
«16» 04 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ»**

Направление 08.03.01 «Строительство»

Профиль «Автомобильные дороги»

Уровень высшего образования бакалавриат  
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная

Семестр	Трудоём- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Лабора- т. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	5,180	36	18	90	Экзамен, 36
Итого	5,180	36	18	90	Экзамен, 36

Владимир 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целями освоения дисциплины «Физическая химия дорожно-строительных материалов» являются: развитие у студентов целостного естественнонаучного диалектического мировоззрения, логического химического мышления, а также умения квалифицированно разбираться в вопросах современной физической химии и химической технологии, охраны окружающей среды, промышленной и экологической безопасности, производства дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций.*

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:

- *умение использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8);*
- *знание требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов (ПК-5);*
- *способность проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению (ПК-7);*
- *владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8);*
- *способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности (ПК-9);*
- *знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13);*

### **Задачи изучения дисциплины:**

- *освоение основных положений физической химии дорожно-строительных материалов;*
- *изучение методов использования базовых приемов физической химии при производстве и применении дорожно-строительных материалов.*

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина физическая химия дорожно-строительных материалов автомобильных дорог относится к разделу Б1.В.ДВ 3. Имеет логическую взаимосвязь с ранее изученными в разделе Б1.Б.17 «Геология», Б.1.Б27 Б1.Б.20 «Строительные материалы», Б1.В.ОД.4 «Технология и организация строительства автомобильных дорог»

При изучении дисциплины «Физическая химия дорожно-строительных материалов» студент обладает входными знаниями по классификации, структуре и основным свойствам грунтов и дорожно-строительных материалов, основам геологии и механики грунтов, принципами статических и динамических расчетов механических конструкций, основными понятиями о технологии строительства, реконструкции и эксплуатации автомобильных дорог.

Для освоения данной дисциплины необходимо знание предшествующих теоретических модулей и практик: «Дорожно-строительные материалы», «Технология и

организация строительства», «Инженерная геология», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов».

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**Знать:** требования охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительного-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов (ПК-5); научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13).

**Уметь:** использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8); вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности (ПК-5); вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности (ПК-9);

**Владеть:** способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); способностью проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению (ПК-7); технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8);

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы,	СРС	КП/КР			
1	Дисперсные системы	7	1	4					30	+	4/100	Р-К №1
2	Диффузионные процессы	7	8	14		8			30		10/45	Р-К №2
3	Композиционные материалы.	7	18	18		10			30		12/43	Р-К №3
Всего				36		18			90		26/48	Экзамен

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции										Σ общее количество компетенций
		ОПК-8	ПК-5	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-13					
<b>Раздел 1</b>	<b>ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ</b>	+	+	+			+					4
Тема 1	Порошки, капиллярное давление, химический Потенциал	+	+	+			+					4
<b>Раздел 2</b>	<b>ДИФФУЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ</b>	+	+	+			+					4
Тема 1	Спекание, припекание	+	+	+			+					4
Тема 2	Кинетика припекания, припекание разноименных тел	+	+	+			+					4

Тема 3	Влияние газовой среды, стадии спекания	+	+	+			+											4
<b>Раздел 3</b>	<b>КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>	+	+	+	+	+	+	+										6
Тема 1	Принципы создания комп. мат-в	+	+	+	+	+	+	+										6
Тема 2	Тугоплавке соединения	+	+	+	+	+	+	+										6
Тема 3	Кинетика твердого взаимодействия	+	+	+	+	+	+	+										8
Тема 4	Диффузионная кинетика	+	+	+	+	+	+	+										6
Итого																		6
Вес компетенции(А)		0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2											1,0

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе изучения дисциплины «Физическая химия дорожно-строительных материалов»

применяются интерактивные формы проведения занятий:

- 100% лабораторных работ проводятся в малых группах (не более 6 человек);
- 100% лабораторных работ проводятся с использованием элементов проектных технологий;
- 90% лекций проводятся с использованием информационно-коммуникационных технологий с использованием ЭУМК.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Темы рефератов:

1. Дисперсное состояние вещества. Аэрозоли. Пены. Эмульсии. Суспензии. Золи.
2. Свобододисперсные и связнодисперсные системы. Гели.
3. Процессы структурообразования при получении бетонов.
4. Общие понятия. Физико-химические свойства вяжущих веществ.
5. Воздушные и гидравлические вяжущие вещества.
6. Физико-химическая природа процессов схватывания и твердения. Теории Ле Шателье и А.А.Байкова.
7. Магнезиальные вяжущие вещества. Каустический магнезит.
8. Каустический доломит. Затворяющие растворы для магнезиальных вяжущих.
9. Воздушная известь. Твердение известкового раствора, процессы карбонизации и перекристаллизации. Гидравлическая известь.
10. Портландцемент, его получение и процессы, происходящие при его обжиге. Состав цементного клинкера и взаимодействие его с водой. Основной, силикатный и алюминатный модули. Свойства портландцемента.
11. Активные добавки. Другие виды цементов: пуццолановый, шлакопортландцемент, глиноземистый цемент. Особенности и преимущества глиноземистого цемента.

12. Коррозия бетона: сульфатная, углекислотная, магниевая и методы защиты от коррозии. Техно-экономическое значение борьбы с коррозией бетона.
13. Битумные материалы: нефтяные (остаточные, окисленные, крекинговые, компаундированные) и природные.
14. Дегтевые материалы, их происхождение и способы получения. Остаточные и составные дегти.
15. Асфальтобетон и дегтебетон. Обработка и укрепление грунтов органическими вяжущими.
16. Физико-химические свойства полимеров.
17. Полимерные покрытия и клеи.
18. Стойкость и старение различных полимеров в условиях длительной эксплуатации.
19. Физиологическая активность полимерных материалов.
20. Модифицирование органических вяжущих.

### **Темы СРС:**

1. Адсорбция: ее виды и характеристики
2. Сорбция и сорбционные процессы
3. Хроматография и хроматографический анализ
4. Поверхностно-активные вещества: их строение, свойства и применение
5. Флотация: ее виды и применение
6. Электрофорез и электроосмос
7. Физическая и химическая адсорбции
8. Коллоидные и дисперсные системы
9. Методы и способы получения дисперсных и коллоидных систем
10. Растворы, растворение, растворимость
11. Превращение энергии при химических процессах и реакциях
12. Мицеллы и их строение
13. Физические методы анализа
14. Физико-химические методы анализа
15. Гибридные методы анализа
16. Сольваты, гидраты и кристаллогидраты
17. Поверхностное натяжение и методы его определения
18. Жидкие, газообразные и твердые растворы
19. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов
20. Термических анализ
21. Электрические свойства коллоидных растворов
22. Оптические свойства коллоидных растворов
23. Поверхностно-активные вещества, применяемые в качестве флоторагентов при обогащении полезных ископаемых и руд
24. Термохимия и ее практическое применение
25. Коагуляция: ее причины, применение и предотвращение
26. Электрокапиллярные явления
27. Внутреннее строение коллоидных систем
28. Способы выделения и очистки различных неорганических и органических веществ
29. Водные и неводные жидкие растворы
30. Способы и методы стабилизации коллоидных и дисперсных систем

## Темы/вопросы Рейтинг-контроля:

### рейтинг-контроль №1

1. Взаимные переходы теплоты и работы изучает...
2. Единицей измерения энергии является....
3. Перегретая жидкость находится в .... состоянии.
4. Число степеней свободы двух фазной однокомпонентной системы, на которую из внешних условий влияют только температура и давление....
5. Условия отличающие изолированную термодинамическую систему.
6. Наибольшее число различных фаз, которые могут сосуществовать в равновесии в двухкомпонентной гетерогенной системе, на которую из внешних условий влияют только температура и давление....
7. Условием термодинамического равновесия в закрытой системе является...
8. Число параметров состояния, определяющее в общем случае размерность координатного пространства диаграммы состояния трехкомпонентной....

### рейтинг-контроль №2

1. Раствор кипит при температуре...
2. Растворимость это...
3. Растворы это...
4. Состав многокомпонентной системы это...
5. Теплосодержание расширенной называется...
6. Термохимическое уравнение Кирхгофа может выражать зависимость...
7. Фаза это...

### рейтинг-контроль №3

1. Дисперсионно-упрочненные материалы это:
2. Слоистые материалы это:
3. Радиопрозрачные материалы это:
4. Волокнистые материалы это:
5. Преимущества фиброцементобетона...
6. Эмульсионноминеральные смеси набирают жесткость за счет...
7. Сампроизвольное образование битумных эмульсий...

## Темы вопросов экзамена:

1. Адсорбция: ее виды и характеристики
2. Сорбция и сорбционные процессы
3. Хроматография и хроматографический анализ
4. Поверхностно-активные вещества: их строение, свойства и применение
5. Флотация: ее виды и применение
6. Электрофорез и электроосмос
7. Физическая и химическая адсорбции
8. Коллоидные и дисперсные системы
9. Методы и способы получения дисперсных и коллоидных систем
10. Растворы, растворение, растворимость
11. Превращение энергии при химических процессах и реакциях
12. Мицеллы и их строение
13. Физические методы анализа
14. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА
15. Гибридные методы анализа
16. Сольваты, гидраты и кристаллогидраты

17. Поверхностное натяжение и методы его определения
18. Жидкие, газообразные и твердые растворы
19. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов
20. Термических анализ
21. Электрические свойства коллоидных растворов
22. Оптические свойства коллоидных растворов
23. Поверхностно-активные вещества, применяемые в качестве флотореагентов при обогащении полезных ископаемых и руд
24. Термохимия и ее практическое применение
25. Коагуляция: ее причины, применение и предотвращение
26. Электрокапиллярные явления
27. Внутреннее строение коллоидных систем
28. Способы выделения и очистки различных неорганических и органических веществ
29. Водные и неводные жидкие растворы
30. Способы и методы стабилизации коллоидных и дисперсных систем

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература:

1. Зарубин Д.П. Физическая химия: учеб. пособие / Д.П. Зарубин. — М.: ИНФРА-М, 2015. — 474 с.
2. Химия вяжущих материалов и бетонов. Справочник [Электронный ресурс] : Учебное пособие: Учебное пособие / Плотников В.В. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 400 с.
3. Бетонведение [Электронный ресурс]: Учебник / Баженов Ю.М. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 144 с.
4. Физика среды [Электронный ресурс]: Учебник / Соловьев А.К. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 352 с.
5. Микроцементы [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Панченко А.И., Харченко И.Я., Алексеев С.В. - М. : Издательство АСВ, 2014. - 86 с.
6. Строительные материалы [Электронный ресурс]: Учебник для бакалавров / Белов В.В., Петропавловская В.Б., Храмцов Н.В. - М.: Издательство АСВ, 2014. - 286 с.

### б) дополнительная литература:

1. Испытание и исследование строительных материалов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Юдина Л.В. - М.: Издательство АСВ, 2010. - 232 с.
2. Химия в строительстве [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Сидоров В.И., Агасян Э.П., Никифорова Т.П. и др. - М.: Издательство АСВ, 2010. - 344 с.
3. Оробец, В.А. Радиоэкология [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Оробец, О.А. Рыбальченко. - Ставрополь: АГРУС, 2007.
4. Нанотехнологии и специальные материалы [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Вологжанина С.А., Петкова А.П. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2009. - 336 с.
5. Лабораторные определения свойств строительных материалов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Белов В.В., Петропавловская В.Б., Шлапаков Ю.А. - М. : Издательство АСВ, 2008. - 200 с.
6. Справочная энциклопедия дорожника: 10 т. Производственные предприятия дорожного строительства. М. : ФГУП Инфравтодор, 485 с.



7. СП 48.13330. Организация строительства. М.: Минрегион России, 24 с.
8. СП 78.13330. Автомобильные дороги. М.: Минрегион России, 73 с.
9. Лицензионный программный комплекс базы данных по нормативно-технической информации в строительстве:
  - «Техэксперт» консорциума «Кодекс»- кафедра АД;
  - «Стройконсультант» - CD диск;
  - «Norma CS» ЗАО «Нанософт», электронный зал библиотеки ВлГУ, корпус № 1

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

лицензионные программные комплексы «Credo» и «Autocad»; Интернетресурсы:  
<http://vsesnip.com/Data1/45/45639/index.htm>,  
[http://www.madi.ru/study/kafedra/str\\_new/page309.shtml](http://www.madi.ru/study/kafedra/str_new/page309.shtml), <http://www.roads.ru/>.

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

три презентации по 40 слайдов: 1- дисперсные системы; ; 2-диффузионные процессы; 3 - композиционные материалы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство».

Рабочую программу составил доц., к.т.н.



А.В. Вихрев

Рецензент: Рецензент, директор Владимирского филиала ООО «Инстройпроект»



Д.А. Алексеенко

Программа одобрена на заседании кафедры «Автомобильные дороги»

от 13.04.2014 года, протокол № 9.



Заведующий кафедрой

Э.Ф. Семехин

Председатель комиссии



С.Н. Авдеев

от 16.04.2015 года, протокол № 8.

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_