

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

Институт архитектуры строительства и энергетики
(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института



2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ»

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

направление подготовки / специальность 08.03.01

«Строительство»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

«Автомобильные дороги»

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

Год 2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплин «Физическая химия дорожно-строительных материалов»

Является формирование 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.

Задачи:

- освоение основных положений физической химии дорожно-строительных материалов;
- изучение методов использования базовых приемов физической химии при производстве и применении дорожно-строительных материалов;
- предоставление знаний, необходимых для последующего освоения специальных дисциплин и дисциплин специализаций, предусмотренных государственным образовательным стандартом (ГОС).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физическая химия дорожно-строительных материалов» относится к вариативной части дисциплин.

Пререквизиты дисциплины: «Дорожно-строительные материалы», «Технология и организация строительства», «Инженерная геология», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов».

<i>Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции</i>		<i>Наименование оценочного средства</i>
	<i>Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)</i>	<i>Результаты обучения по дисциплине</i>	
ПК-4 Знает номенклатуру и характеристики материалов и изделий, применяемых при строительстве автомобильных дорог	ПК-4.1. Знает виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций ПК-4.2. Умеет выполнять приемку и документально оформлять материальные ценности ПК-4.3. Владеет навыками визуального и инструментального контроля качества и объемов (количества) поставляемых материально-технических ресурсов ПК-4.4. Умеет определять потребности производства строительных работ на объекте капитального строительства в материально-технических ресурсах ПК-4.5. Умеет планировать и контролировать расходование	Знает виды и физико-химические свойства основных дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций Умеет выполнять приемку и документально оформлять материальные ценности с учетом знаний в области физической химии оцениваемых продуктов; определять потребности производства дорожно-строительных работ на объекте дорожного строительства в материально-технических ресурсах; планировать и контролировать расходование материалов для обеспечения производства строительных работ на	<i>Тестовые вопросы, ситуационные задачи</i>

	материалов для обеспечения производства строительных работ	основании их физико-механических показателей. <i>Владеет</i> навыками визуального и инструментального контроля качества и объемов (количества) поставляемых материально-технических ресурсов на основании заданных физико-механических свойств материалов и продуктов.	
--	--	---	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия ¹	Лабораторные работы	в форме практической подготовки ²		
1	Дисперсные системы	5	1-2	12	6	-		39	Рейтинг-контроль №1
2	Диффузионные процессы	5	3-4	12	6	-		30	Рейтинг-контроль №2
3	Композиционные материалы.	5	5-6	12	6	-		30	Рейтинг-контроль №3
Всего за 5 семестр:				36	18	-		99	Экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				36	18	-		99	Экзамен (27)

¹ Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

² Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

**Тематический план
форма обучения –очно-заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия ³	Лабораторные работы	в форме практической подготовки ⁴		
1	Дисперсные системы	8	1-2	4	4	-		45	Рейтинг-контроль №1
2	Диффузионные процессы	8	4	4	4	-		40	Рейтинг-контроль №2
3	Композиционные материалы.	8	5-6	6	6	-		40	Рейтинг-контроль №3
Всего за 8 семестр:				14	14	-		125	Экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				14	14	-		125	Экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Дисперсные системы.

Тема 1. Общие понятия и задачи физической химии.

Содержание темы: понятие о физической химии и дисперсных системах. Порошки – способы их применения при проектировании состава инновационных дорожно-строительных материалов.

Тема 2. Капиллярное давление.

Содержание темы: даются общие сведения о явления капиллярного давления. Рассматриваются вопросы учета эффекта капиллярного поднятия жидкости при расчете дренажных и морозозащитных слоев дорожных одежд.

Тема 3. Химический потенциал.

Содержание темы: понятие о химическом потенциале. Использование электрохимических процессов при изготовлении современных органоминеральных смесей для устройства конструктивных слоев дорожных одежд.

³ Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

⁴ Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

Раздел 2. Диффузионные процессы.

Тема 1. Явления спекания и припекания.

Содержание темы: изучаются явления спекания и припекания в процессе приготовления дорожно-строительных материалов на основе органических и неорганических вяжущих.

Тема 2. Кинетика припекания, разноименных тел.

Содержание темы: Рассматривается кинетика припекания, разноименных тел.

Тема 3. Влияние газовой среды на процессы спекания.

Содержание темы: Изучается влияние газовой среды. Рассматриваются стадии спекания.

Раздел 3. Композиционные материалы.

Тема 1. Понятия о композиционных материалах.

Содержание темы: общие понятия о композиционных материалах, принципы создания комп. материалов.

Тема 2. Тугоплавкие соединения.

Содержание темы: общие сведения и область применения в дорожном строительстве тугоплавких соединений.

Тема 3. Кинетика твердого взаимодействия

Содержание темы: понятие кинетика твердого взаимодействия. Диффузионная кинетика.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Дисперсные системы.

Тема 1. Фазовые равновесия.

Содержание темы: изучаются процесс фазовые равновесия в однокомпонентной системе (дорожный вязкий битум).

Тема 2. Равновесие пар – жидкость.

Содержание темы: рассматривается равновесие пар – жидкость в двухкомпонентной системе (вспененный битум).

Тема 3. Битумные эмульсии.

Содержание темы: производится разработка составов и контроль качества битумных эмульсий.

Раздел 2. *Диффузионные процессы.*

Тема 1. РН-метрия.

Содержание темы: потенциметрические измерения (РН-метрия)

Тема 2. Адсорбция.

Содержание темы: изучение моделей протекания и уравнения для описания адсорбции.

Тема 3. Кинетические уравнения простых реакций.

Содержание темы: составление кинетических уравнений простых реакций.

Раздел 3. **Композиционные материалы.**

Тема 1. Дисперсные системы.

Содержание темы: изучение дисперсных систем в дорожно-строительных материалах.

Тема 2. Физико-химические процессы при производстве материалов на неорганических вяжущих.

Содержание темы использование физико-химических процессов при производстве материалов на неорганических вяжущих.

Тема 3. Физико-химические процессы при производстве материалов на органических вяжущих.

Содержание темы: использование физико-химических процессов при производстве материалов на органических вяжущих.

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется в ходе проведения рейтингов.

Темы 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...

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен).

Вопросы 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.
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.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Вопросы к 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 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.

Перечень примерных тем рефератов

1. Дисперсное состояние вещества. Аэрозоли. Пены. Эмульсии. Суспензии. Золи.
2. Свободнодисперсные 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, магнезиальная 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.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
Физическая химия: учеб. пособие / В.И. Грызунов, И.Р. Кузеев, Е.В. Пояркова, В.И. Полухина, Е.Б. Шабловская, Е.Ю. Приймак, Н.В. Фирсова. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2019. - 251 с.	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976519633.htm .
Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии: учебник. – Л., 2010. - 416 с	2010	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938975.html
Физико-химия полимерных материалов и методы их исследования: Учебное издание / Под общ. ред. А.А. Аскадского. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 408 с.	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300720.html
Дополнительная литература		
Афанасьев Б.Н., Акулова Ю.П. Физическая химия. Изд. Лань. 1-е изд. 2012. - 416 с.	2012	https://e.lanbook.com/book/4312
Химия в строительстве: Учебник для вузов / Сидоров В.И., Агасян Э.П., Никифорова Т.П. и др. - М.: Издательство АСВ, 2010. - 344 с.	2014	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935035.htm

6.2 Периодические издания

- журнал «Автомобильные дороги»;
- журнал «Дороги России».

6.3 Интернет ресурсы


- <https://lektsii.org/5-73763.html>
- <https://www.webkursovnik.ru/kartgotrab.asp?id=-71614>
- <https://www.youtube.com/watch?v=O51nQrycvHc>
- <https://yandex.ru/video/search?filmId=17453713400217542092&text=%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Для реализации учебного процесса по данной дисциплине используются аудитории 026 (1) и 03 (1).

В указанных аудиториях проводятся практические занятия и контрольные мероприятия.

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

 _____ А.В. Вихрев

Рецензент: зам. генерального директора

ООО «Спецстройпроект»

 _____ Д.А. Алексеенко

Программа одобрена на заседании кафедры «Автомобильные дороги»

18.05.2022 года, протокол № 13

Заведующий кафедрой _____ А.В. Вихрев
(ФИО, подпись) 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.03.01 «Строительство»

от 23.05.2022 года, протокол № 09

Председатель комиссии _____ С.Н. Авдеев


ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена:

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 _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

НАИМЕНОВАНИЕ

образовательной программы направления подготовки код и наименование ОП,

направленность: наименование (указать уровень подготовки)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			
3			
4			
5			

Заведующий кафедрой _____ / _____

Подпись

ФИО