

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г.Шухова)**

Согласовано  
Начальник отдела магистратуры  
\_\_\_\_\_ И.В. Ярмоленко

Утверждено  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ В.М. Поляков

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания для поступающих в магистратуру  
по направлению 08.04.01 «Строительство»  
(шифр, наименование)

программе «Дорожно-строительное материаловедение»  
(наименование)

Институт: Транспортно-технологический  
Выпускающая кафедра: Автомобильные и железные дороги

Белгород 2016 г.



# 1. СОСТАВ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

- 1.1. Строительные материалы и изделия
- 1.2. Дорожное материаловедение и технология дорожно-строительных материалов
- 1.3. Физическая химия в дорожном материаловедении

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

### 2.1. «Строительные материалы и изделия»

1. Сырье, используемое для производства строительных материалов. Генетическая классификация и свойства горных пород. Связь между химическим и минеральным составами горных пород. Связь между условиями образования горных пород и их структурой, текстурой, свойствами.
2. Классификация отходов промышленности. Области их использования в стройиндустрии. Способы первичной обработки. Основные критерии использования.
3. Природные каменные материалы и изделия, используемые в дорожном строительстве. Основные характеристики сырья. Способы добычи и переработки. Технические требования, предъявляемые к природным каменным материалам, используемым в дорожном строительстве.
4. Неорганические вяжущие вещества. Классификация. Сырье. Общая технологическая схема производства. Области использования. Особенности применения в дорожном строительстве.
5. Цементный клинкер. Сырье. Технология получения. Процессы, происходящие при обжиге. Свойства клинкерных минералов.
6. Портландцемент. Сырье. Технология производства. Характеристика основных разновидностей цемента. Какие виды цементов используют в дорожном строительстве.
7. Процессы, происходящие при твердении цемента. Механизм твердения. Технологические свойства портландцемента. Использование в дорожном строительстве.
8. Дать характеристику специальным видам цемента: портландцемент с органическими добавками, портландцемент с минеральными добавками, пуццолановый портландцемент, быстротвердеющий, сульфатостойкий. Области использования. Особенности применения в дорожном строительстве.
9. Вяжущие вещества воздушного твердения. Классификация, сырье. Технология получения. Процессы, происходящие при твердении. Технологические свойства вяжущих.
10. Бетоны. Определение, основные технологические требования, классификация. Особенности использования в дорожном строительстве.
11. Дорожный цементобетон. Требования, предъявляемые к вяжущему и заполнителю. Особенности минерального состава вяжущего. Принципы определения состава цементобетона. Методы расчета состава цементобетона. Технология получения.
12. Свойства бетонных смесей и бетонов. Твердение бетона и методы ускорения твердения. Изготовление цементобетонных смесей и способы их доставки к месту укладки. Уход за твердеющим бетоном, методы ухода, материалы для ухода.
13. Укрепление грунтов вяжущими материалами. Виды грунтов, укрепляемых этими вяжущими. Способы укрепления.
14. Полимерные материалы и их использование в дорожном строительстве.
15. Битумы нефтяные жидкие, основные свойства, применение.
16. Битумы нефтяные вязкие, основные свойства, применение.
17. Распределение битума в асфальтобетоне и его взаимодействие с минеральными материалами. Строение битумных оболочек на поверхности минеральных зерен.

Ориентированный и объемный битум, влияние на сцепление.

18. Структура асфальтобетона, ее влияние на свойства асфальтобетона.
19. Прочность асфальтобетона, факторы ее определяющие.
20. Дорожные эмульсии как представители дисперсных систем. Получение, применение.
21. Старение органических вяжущих и методы повышения их стабильности.
22. Асфальтобетонные смеси. Асфальтобетон. Классификация, свойства, применение.
23. Роль материалов, составляющих асфальтобетон; требования к ним.
24. Основы технологии производства асфальтобетонных смесей.

#### **Рекомендованная литература:**

1. Дворкин Л.И. Справочник по строительному материаловедению: Учебно-практическое пособие / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. - Москва: Инфра-Инженерия, 2010. – 472 с.
2. Грушко И.М., Королев И.В. и др. Дорожно-строительные материалы. – М.: Транспорт, 1990. – 357 с.
3. Лесовик В.С. Строительные материалы из отходов горнорудного производства Курской магнитной аномалии: Учебное пособие. – М. – Белгород: Изд-во АСВ, 1996. – 155 с.
4. Лабораторный практикум по строительным материалам. Гридчин А.М., Лесовик В.С., Погорелов С.А. и др. Учеб. пособие. – Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 2001. – 225 с.
5. Органические вяжущие для дорожного строительства : Учебное пособие / С.К. Илиополов, И.В. Мардиросова, Е.В. Углова, О.К. Безродный. – Ростов-на-Дону: РГСУ, 2003. – 426 с.
6. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение: Учеб. пособие для строит. спец. вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2004. – 701 с.

### **2.2. Дорожное материаловедение и технология дорожно-строительных материалов**

1. Основные требования, предъявляемые к заполнителю и наполнителю для приготовления асфальтобетонных смесей и их роль в формировании структуры асфальтобетона.

2. Основные требования, предъявляемые к заполнителю и наполнителю для приготовления цементобетонных смесей и их роль в формировании структуры цементобетона.

3. Классификация отходов промышленности. Области их использования в стройиндустрии. Реакционная способность и особенности формирования структуры с их использованием.

4. Переработка каменных материалов и методы повышения их качества.

5. Неорганические вяжущие вещества. Классификация. Сырье. Общая технологическая схема производства. Области использования. Особенности применения в дорожном строительстве.

6. Виды вяжущих веществ гидратационного твердения. Сырье. Технология производства. Основные технологические свойства. Области использования. Особенности применения в дорожном строительстве.

7. Портландцемент. Сырье. Технология производства. Перечислить и дать характеристику основным разновидностям цемента. Какие виды цементов используют в дорожном строительстве.

8. Процессы происходящие при твердении цемента. Механизм твердения. Технологические свойства портландцемента. Требования, предъявляемые к цементу, используемому в дорожном строительстве.

9. Бетоны. Определение, основные технические требования, классификация.
10. Особотяжелые и тяжелые бетоны. Характеристика сырья. Технологические свойства. Области применения. Особенности использования в дорожном строительстве.
11. Влияние заполнителя на структуру и качество бетона. Основные требования предъявляемые к заполнителю. Методы оценки качества заполнителя.
12. Свойства бетонных смесей и бетонов. Твердение бетона и методы ускорения твердения.
13. Дорожный цементобетон. Требования, предъявляемые к вяжущему и заполнителю. Особенности минерального состава вяжущего. Технология получения.
14. Изготовление цементобетонных смесей и способы их доставки к месту укладки. Уход за твердеющим бетоном, методы ухода, материалы для ухода.
15. Химические и минеральные добавки в бетон. Направленное модифицирование бетона.
16. Эмульсии дорожные. Определение, состав и роль компонентов. Механизм распада эмульсии при седиментации, обращении фаз и коагуляции Производство дорожных эмульсий и применение в строительстве.
17. ПБВ. Определение, состав и роль компонентов. Производство полимерно-битумного вяжущего и применение в строительстве.
18. Вспененные битумы. Определение, состав и роль компонентов. Методы вспенивания и применение в строительстве.
19. Старение органических вяжущих веществ и методы повышения их стабильности. Пути замедления старения. Добавки улучшающие свойства органических вяжущих и комплексные вяжущие.
20. Асфальтобетон. Определение, классификация, области применения в дорожном строительстве.
21. Материалы для приготовления асфальтобетона и технические требования к ним. Роль каждого компонента в асфальтобетоне.
22. Взаимодействие битума с минеральными материалами. Структура асфальтобетона и типы контактов.
23. Роль битума в асфальтобетоне. Распределение битума в асфальтобетоне, ориентированный и объемный битум.
24. Природа сил контактного взаимодействия в асфальтобетоне. Влияние геометрии единичных контактов на структуру и свойства асфальтобетона. Факторы определяющие среднюю прочность единичного контакта.
25. Технологические свойства асфальтобетонной смеси, принципы направленного регулирования свойств (сегрегируемость, удобоукладываемость, удобоуплотняемость ит.д.).
26. Структура асфальтобетона. Структурно-механические свойства асфальтобетона. Нормативные требования к асфальтобетону.
27. Закономерности формирования структуры асфальтобетона. Роль структур в свойствах асфальтобетона.
28. Каркасная, полукаркасная и бескаркасная структура минерального остова асфальтобетона. Влияние образующихся структур на свойства асфальтобетона.
29. Структурно-механические свойства асфальтобетона (упругость, пластичность, деформативность, изменение прочности в зависимости от температуры и скорости загрузки, релаксация напряжений, водостойкость).
30. Основы технологии производства асфальтобетонных смесей. Опишите физико-химические процессы протекающие при их приготовлении.
31. Нормативные требования к асфальтобетону. Основные причины и характер разрушения асфальтобетона при эксплуатационных температурах.

32. Расчетно-экспериментальная методика проектирования асфальтобетона с учетом структурно-механических характеристик асфальтобетонных смесей и асфальтобетона.

33. Принцип проектирования состава асфальтобетона. Основные этапы структурообразования асфальтобетона. Влияние технологических процессов на формирование структурных связей и структуры асфальтобетона.

34. Приготовление, укладка и уплотнение асфальтобетонных смесей. Процессы структурообразования протекающие при укладке, уплотнении и эксплуатации покрытия.

35. Механизм старения асфальтобетона. Технологическое и эксплуатационное старение. Взаимосвязь старения композита с его долговечностью.

36. Холодный асфальтобетон. Состав, марки и типы. Структурно-механические и технологические особенности. Особенности температурного режима приготовления и укладки. Области применения. Преимущества и недостатки.

37. Горячий асфальтобетон. Состав, марки и типы. Структурно-механические и технологические особенности. Особенности температурного режима приготовления и укладки. Области применения. Преимущества и недостатки.

38. Технология производства, укладки и уплотнения горячих асфальтобетонных смесей. Роль температурного режима в получении высококачественных асфальтобетонных покрытий.

39. Эмульсионно-минеральные смеси (битумные шламы). Состав, свойства, особенности приготовления и укладки. Области применения.

40. Литой асфальтобетон. Состав, свойства, особенности температурного режима приготовления и укладки, области применения.

41. Структура асфальтобетона. Роль каждого компонента, составляющего асфальтобетон. Сопротивление асфальтобетона различной структуры транспортным нагрузкам.

42. Прочность асфальтобетона и факторы ее определяющие.

43. Устойчивость асфальтобетона к атмосферным факторам и методы ее повышающие.

44. Прочность и деформативность асфальтобетона.

45. Битумо-минеральные и битумо-грунтовые смеси и черный щебень. Состав, свойства, способы получения, области применения в дорожном строительстве.

46. ЦМА. Характеристика исходных материалов, состав, свойства, особенности температурного режима приготовления и укладки. Области применения. Преимущества и недостатки.

47. Полимерно-битумный асфальтобетон. Характеристика исходных материалов, состав, свойства, особенности температурного режима приготовления и укладки. Области применения. Преимущества и недостатки.

48. Принципы определения состава цементобетона. Методы расчета состава цементобетона.

49. Микроармирование цементобетонных смесей и цементобетона. Армирующие добавки, требования к ним. Особенности формирования структуры и свойства композита.

50. Цветной асфальтобетон. Состав, свойства, способы получения, области применения в дорожном строительстве.

51. Определение и классификация полимерных материалов. Полимерные материалы, применяемые в дорожном и аэродромном строительстве: геосмилы, геосетки, пленки и пленкообразующие вещества, синтетические клеи. Мастики для ремонта бетонных и асфальтобетонных покрытий. Цветные маркировочные полимерные материалы для разметки дорожных и аэродромных покрытий.

52. Грунты. Определение, классификация, области применения в дорожном строительстве. Общие сведения об укреплении грунтов вяжущими материалами.

53. Укрепление грунтов неорганическими вяжущими. Виды грунтов, укрепляемых этими вяжущими. Способы укрепления.
54. Укрепление грунтов органическими вяжущими. Виды грунтов, укрепляемых этими вяжущими. Способы укрепления.
55. Твердение бетонов в различных условиях. Влияние температуры и влажности, методы ускорения твердения бетона.
56. Прочность бетона. Методы повышения однородности бетона.
57. Виды коррозии бетонов и способы ее устранения.
58. Особенности зимнего бетонирования. Влияние раннего замораживания на свойства бетона. Требования, предъявляемые к компонентам бетонной смеси. Уход за бетоном в период набора прочности. Способы ускорения твердения.
59. Железобетон. Требования, предъявляемые к вяжущим веществам, используемым для получения ЖБК. Области использования. ЖБК в дорожном строительстве. Преимущества и недостатки монолитных и сборных железобетонных изделий.
60. Основные физико-механические свойства органических вяжущих, их характеристики. Влияние температурного фактора на свойства органических вяжущих.

### **Рекомендованная литература:**

1. Дорожно-строительные материалы: Справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т III / Н.В. Быстров, Э.М. Добров, Б.И. Петрянин и др.; Под ред. канд. техн. наук Н.В. Быстрова. – М.: ФГУП «ИНФОРМАВТОДОР», 2005. – 465 с.
2. Строительно-технические свойства дорожного асфальтового бетона: Учеб. пособие / Э.В. Котлярский. – М.: Техполиграфцентр, 2004. – 194 с.
3. Дорожно-строительные материалы. Учебник для ВУЗов 2-е издание перераб. и доп. И.М. Грушко, И.В. Королев, И.М. Борщ, Г.М. Мищенко. – М.: Транспорт, 1991. – 357 с.
4. Асфальтобетон с использованием гидравлически активных минеральных порошков: Учеб. пособие / А.М. Гридчин, В.В. Ядыкина, М.А. Высоцкая, Д.А. Кузнецов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2006. – 163 с.
5. Калашникова, Т.Н. Производство асфальтобетонных смесей: Учеб. пособие / Т.Н. Калашникова, М.Б. Сокальская – М.: ЭКОН, 2004. – 192 с.
6. Битумы, полимерно-битумные вяжущие, асфальтобетон, полимерасфальтобетон: Учеб. пособие / Л.Б. Гохман. – М.: ЭКОН, 2008. – 117 с.

### **2.3. Физическая химия в дорожном материаловедении**

1. Дисперсность и дисперсные системы, их классификация.
2. Фазовая характеристика дисперсных систем. Дисперсные системы, применяемые в строительстве.
3. Типы структур и контактов в концентрированных дисперсных системах.
4. Характеристика коагуляционных структур; примеры.
5. Конденсационные структуры, их свойства, примеры.
6. Кристаллизационные структуры, основные признаки, примеры.
7. Полная реологическая кривая течения коагуляционных структур.
8. Поверхностно-активные вещества, их строение, классификация.
9. Строение ПАВ в растворе. Мицеллообразование.
10. Адсорбция. Уравнение Гиббса.
11. Адсорбция на поверхности жидкостей.

12. Адсорбция на поверхности раздела между двумя несмешивающимися жидкостями.
13. Адсорбция на поверхности твердых тел. Правило Ребиндера.
14. Контактная зона в структуре бетона, ее влияние на прочность бетона.
15. Взаимодействие битумов с минеральными материалами. Влияние свойств минеральных материалов и битума на их сцепление.
16. Механизм гидратации цементного вяжущего.
17. Структура цементного камня и его порового пространства.
18. Воздухововлекающие добавки, механизм их действия, влияние на морозостойкость бетона.
19. Совместное влияние вибрационных воздействий и ПАВ на реологические свойства и прочность дисперсных структур.
20. Химические добавки для регулирования процессов получения композиционных материалов.
21. Физико-химическая сущность интенсивной раздельной технологии бетонов.
22. Роль заполнителей, их природы на взаимодействие в контактной зоне.
23. Процессы, протекающие на межфазной границе битум-минеральный материал.
24. Взаимодействие битума с поверхностью минеральных материалов различной природы.
25. Типы структур асфальтовяжущих.
26. Строение битумных оболочек на поверхности минеральных зерен.
27. Роль минерального порошка в процессе структурообразования асфальтобетона.
28. Зависимость адгезии от минерального состава каменных материалов и химического состава битума.
29. Пути интенсификации производства асфальтобетона.
30. Раздельная технология производства асфальтобетонной смеси.

#### **Рекомендованная литература:**

1. Фролов, Ю.Г. Коллоидная химия; поверхностные явления и дисперсные системы: учебник для вузов / Ю.Г. Фролов. – М.: Альянс, 2004. – 462 с.
2. Физико-механические основы строительного материаловедения: учеб. пособие / Г.Г. Волокитин [и др.]. – М.: Изд-во АСВ, 2004. – 192 с.
3. Соколов, Ю.В. Физико-химические основы технологии производства дорожно-строительных материалов: Лабораторный практикум / Ю.В. Соколов, В.Д. Галдина, Е.А. Бедрин. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2004. – 156 с.
4. Вернигорова, В.Н. Физико-химические основы строительного материаловедения: уч. пособие / В.Н. Вернигорова, Н.И. Макридин, И.Н. Максимова. – М.: Изд-во АСВ, 2003. – 135 с.
5. Слюсарь, А.А. Физико-химические основы производства строительных материалов: уч. пособие / А.А. Слюсарь. – Белгород, Изд-во БГТУ им.В.Г.Шухова, 2006. – 224 с.
6. Ковалев, Я.Н. Активационные технологии дорожных композиционных материалов / Я.Н.Ковалев. – Минск: Белорусская энциклопедия, 2002. – 336 с.