

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Строительные материалы»

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для выполнения самостоятельной и контрольной работы  
по дисциплине «Дорожное материаловедение» для студентов  
направления 08.03.01 «Строительство» профиля «Автомобильные дороги»  
заочной формы обучения

**Ростов-на-Дону**  
**ДГТУ**  
**2021**

УДК 691.1-7

Составители: докт. техн. наук, проф. В.Д. Котляр;  
канд. техн. наук, доц. А.В. Каклюгин  
старший преподаватель Ю.В. Терёхина.

Методические указания для выполнения самостоятельной и контрольной работы по дисциплине «Дорожное материаловедение» для студентов заочной формы обучения по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Автомобильные дороги». – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2021. – 10 с.

Содержат общие методические указания для выполнения контрольных работ, программу курса «Дорожное материаловедение», вопросы к экзамену, варианты заданий для выполнения контрольных работ и список учебной литературы для самостоятельной работы и выполнения контрольной работы.

Предназначены для студентов направления 08.03.01 «Строительство», профиль «Автомобильные дороги», заочная форма обучения (4 семестр).

УДК 691.1-7

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Донского государственного технического университета

Ответственный за выпуск: зав. кафедрой «Строительные материалы»  
д-р техн. наук, проф. В.Д. Котляр

---

В печать 10 марта 2021 г.  
Формат 60×84/16. Объем \_\_\_\_ усл. п. л.  
Тираж \_\_\_\_ экз. Заказ № \_\_\_\_

---

Издательский центр ДГТУ  
Адрес университета и полиграфического предприятия:  
344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

© Донской государственный  
технический университет, 2021

## Введение

Дисциплина «Дорожное материаловедение», в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к структуре основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению «Строительство», относится к базовой части профессионального учебного цикла и обеспечивает логическую взаимосвязь между дисциплинами всех учебных циклов.

Целью изучения дисциплины является формирование у бакалавра знания свойств и назначения современных дорожно-строительных материалов, а также умения применять эти знания при проектировании и строительстве автомобильных дорог и инженерных сооружений.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

- понять взаимосвязь состава, строения и свойств дорожно-строительных материалов;
- познакомиться с основными показателями качества дорожно-строительных материалов и современными методами их оценки;
- научиться правильно использовать основные нормативные документы (ГОСТы, СНИПы и др.), регламентирующие технические характеристики, рациональные области применения и контроль качества дорожно-строительных материалов;
- усвоить основные принципы технологий производства важнейших видов материалов и изделий для транспортного строительства;
- получить представления об осуществляемых в строительстве мероприятиях по экономии и рациональному использованию сырьевых и топливно-энергетических ресурсов, а также по снижению трудоемкости производственных процессов;
- научиться правильно выбирать и грамотно использовать дорожно-строительные материалы для решения практических задач при строительстве автомобильных дорог и инженерных сооружений на них.

Для преподавания дисциплины на кафедре «Строительные материалы» Донского государственного технического университета предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов. Аудиторные занятия включают:

- лекции, на которых преподаватель раскрывает наиболее сложные вопросы дисциплины, дает рекомендации о том, каким образом студенты должны работать с рекомендуемой литературой;
- лабораторные работы, предназначенные для приобретения студентами навыков работы на лабораторном оборудовании, а также обработки полученных результатов.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения включает в себя подготовку к защите лабораторных работ и экзамену, а также выполнение контрольной работы, в соответствии с настоящими методическими указаниями.

## ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Контрольную работу по дисциплине «Дорожное материаловедение» студенты заочной формы обучения по профилю «Автомобильные дороги» направления «Строительство» выполняют и представляют для проверки в сроки, предусмотренные учебным планом, а именно в период между установочной и экзаменационной сессиями соответствующего семестра.

Контрольную работу следует выполнять в соответствии с вариантными заданиями, установленными настоящими методическими указаниями. Каждое задание включает в себя десять вопросов, на которые студент должен составить точный и полный письменный ответ. Номер варианта задания соответствует последней цифре шифра зачетной книжки студента. Например, вариант 1 выполняют студенты, шифр в зачетной книжке которых заканчивается на цифру 1; вариант 2 – на цифру 2; а вариант 10 – на цифру 0.

Контрольную работу следует оформлять рукописным способом в обычной ученической тетради с полями, объемом 12-18 страниц. Поля предназначены для возможных замечаний преподавателя рецензирующего контрольную работу. К обложке тетради должен быть приклеен заполненный студентом титул, форма которого установлена и выдается деканатом университета.

При написании контрольной работы перед ответом на вопрос следует приводить его номер в соответствии с заданием и формулировку.

Составляя ответы на вопросы, рекомендуется руководствоваться конспектами лекций, методическими указаниями для выполнения лабораторных работ, а также учебниками, учебными пособиями и справочниками, список которых приведен в конце настоящих методических указаний. Студент также может самостоятельно выбирать учебную и справочную литературу или руководствоваться рекомендациями преподавателей, читающих лекции или проводящих лабораторные занятия и консультации. При использовании Интернет-ресурсов следует отличать научно-техническую и рекламную информацию, и не приводить в ответах на вопросы последнюю.

В случае возникновения затруднений при выполнении контрольной работы студентам рекомендуется обратиться за помощью к преподавателю. Для этого на кафедре строительных материалов предусмотрено проведение консультаций преподавателем, осуществляющим рецензирование и прием контрольной работы. Даты и время проведения консультаций указываются в соответствующих графиках.

Выполненную контрольную работу студент представляет для проверки на кафедру «Строительные материалы» лично, может отправить скан по электронной почте или может отправить оригинал по обычной почте.

Отрецензированная контрольная работа с замечаниями преподавателя или без них возвращается студенту и подлежит защите, осуществляемой в форме устного собеседования в день, установленный для этого расписанием экзаменационной сессии. Все замечания преподавателя должны быть устранены

студентом до защиты контрольной работы и письменно доработаны в конце тетради, в которой выполнена контрольная работа.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ И ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Раздел № 1 – Органические вяжущие вещества для дорожного строительства**

1. Битумы: определение, основные направления использования в строительстве, классификация в зависимости от вида исходного сырья и технологии получения, а также консистенции при обычных и повышенных температурах.
2. Химический и групповой составы битумов. Характеристика основных групп углеводородов и их влияние на физико-механические показатели битумов. Нестабильность группового состава битума.
3. Основы мицеллярной теории строения битумов. Структурные типы битумов в зависимости от их коллоидного (дисперсного) строения.
4. Природные битумы (асфальтиты, асфальты, мальты): образование, условия залегания, рациональные области применения.
5. Нефтяные битумы: определение. Способы переработки нефти и асфальтосмолистые остатки, образующиеся после ее фракционной перегонки и крекинг процесса.
6. Технология производства остаточных, окисленных и крекингowych нефтяных битумов. Сущность окислительного процесса.
7. Битумы нефтяные дорожные вязкие: способы производства, назначение, важнейшие показатели качества.
8. Битумы нефтяные дорожные жидкие: способы производства, назначение, классификация в зависимости от скорости формирования структуры, основные показатели качества.
9. Методики определения условной вязкости, количества испарившегося разжижителя, температуры размягчения остатка после определения количества испарившегося разжижителя жидких нефтяных дорожных битумов.
10. Полимерно-битумное вяжущее: определение, характеристика полимерных модификаторов, основы технологии получения.
11. Дорожные битумные эмульсии: определение, основные виды, классификация по структуре, области применения.
12. Распад эмульсий. Роль эмульгаторов в повышении стойкости эмульсий против распада.
13. Дорожные битумные эмульсии прямого типа: определение, классификация по химической природе эмульгатора, состав. Особенности взаимодействия прямых эмульсий (анионных и катионных) и паст с основными и кислыми минеральными материалами.
14. Дорожные битумные эмульсии обратного типа: определение, осо-

бенности состава, применяемые эмульгаторы.

15. Способы приготовления дорожных битумных эмульсий и паст.
16. Методика определения глубины проникания иглы. Влияние группового состава битума вязких нефтяных дорожных битумов на это свойство.
17. Методика определения растяжимости вязких нефтяных дорожных битумов. Влияние группового состава битума на это свойство.
18. Методика определения температуры размягчения вязких нефтяных дорожных битумов по кольцу и шару. Влияние группового состава битума на это свойство.
19. Методика определения температуры хрупкости вязких нефтяных дорожных битумов по Фраасу. Влияние группового состава битума на это свойство.
20. Методики определения условной вязкости жидких нефтяных дорожных битумов и дорожных битумных эмульсий.

## **Раздел № 2 – Заполнители для цементных бетонов и минеральные составляющие асфальтобетонов**

21. Песок, щебень, гравий и песчано-гравийные смеси: определение, происхождение, классификация, назначение. Основной принцип выбора соотношения между песком и щебнем (гравием) в технологиях бетона и асфальтобетона.
22. Классификация заполнителей для бетонов по плотности и происхождению. Искусственные пористые заполнители: сырьевые источники, принципы получения, назначение, основные разновидности.
23. Основные показатели качества песка, гравия и щебня. Вредные примеси в песке, гравии и щебне и причины их негативного влияния на качество бетонов на цементных вяжущих и асфальтобетонов.
24. Минеральный порошок: определение, принципы получения, сырьевые источники, назначение. Марки минерального порошка и основные показатели качества.
25. Активированный минеральный порошок: принципы получения, преимущества в сравнении с неактивированным минеральным порошком.
26. Методика определения зернового состава песка и установления его группы по крупности.
27. Методика определения истинной плотности песка.
28. Методики определения содержания в песке и щебне (гравии) пылевидных и глинистых частиц методом отмучивания.
29. Методика определения содержания в песке допустимого количества органических примесей.
30. Методика определения зернового состава щебня (гравия) и установления наибольшего и наименьшего номинальных размеров их зерен.
31. Методика определения насыпной плотности песка и щебня (гравия).
32. Методика определения плотности зерен щебня (гравия).
33. Методики определения пустотности песка и щебня (гравия).

34. Методика определения дробимости щебня (гравия).
35. Методика определения истираемости щебня (гравия) в полочном барабане.
36. Методика определения морозостойкости щебня (гравия).
37. Методика определения зернового состава минерального порошка.
38. Определение истинной плотности минерального порошка.
39. Определение средней плотности минерального порошка.
40. Методика определения пористости минерального порошка.

### **Раздел №3 – «Технология асфальтобетона»**

41. Асфальтобетонные и полимерасфальтобетонные смеси, асфальтобетон и полимерасфальтобетон: определение, назначение, основные преимущества и недостатки. Термопластичность асфальтобетона и полимерасфальтобетона, способы обеспечения необходимого срока эксплуатации дорожных покрытий.
42. Классификации асфальтобетонных и полимерасфальтобетонных смесей, асфальтобетонов и полимерасфальтобетонов в зависимости от вида минеральной составляющей.
43. Классификации асфальтобетонных и полимерасфальтобетонных смесей, асфальтобетонов и полимерасфальтобетонов в зависимости от наибольшего размера минеральных зерен.
44. Классификация асфальтобетонных смесей и асфальтобетонов в зависимости от вязкости используемого битума и температуры при укладке.
45. Виды асфальтобетонов из горячих смесей и полимерасфальтобетонов в зависимости от величины остаточной пористости. Требования к остаточной пористости асфальтобетонов из холодных смесей.
46. Типы плотных асфальтобетонов и полимерасфальтобетонов в зависимости от содержания щебня (гравия).
47. Типы песчаных асфальтобетонов и полимерасфальтобетонов в зависимости от вида песка.
48. Использование асфальтобетонных и полимерасфальтобетонных смесей различных видов и типов в конструктивных слоях дорожных одежд.
49. Основные виды материалов для приготовления горячих и холодных асфальтобетонных смесей.
50. Специфические требования к щебню (гравия) для приготовления асфальтобетонных смесей.
51. Структура асфальтобетона и основные факторы, оказывающие влияние на ее формирование. Понятия «минеральный остов» и «асфальтовое вяжущее».
52. Микроструктура асфальтобетона. Условия формирования базальной, поровой и контактной микроструктур асфальтобетона.
53. Мезоструктура асфальтобетона. Условия формирования базальной, поровой и контактной мезоструктур асфальтобетона.

54. Макроструктура асфальтобетона. Условия формирования базальной, поровой и контактной макроструктур асфальтобетона. Каркасная и бескаркасная структуры асфальтобетона.

55. Правила формования контрольных образцов из асфальтобетонной смеси.

56. Сдвигоустойчивость асфальтобетона и факторы ее определяющие.

57. Асфальтобетонные заводы (АБЗ): классификация в зависимости от месторасположения, структурные подразделения и их назначение. Классификация асфальтосмесителей.

58. Горячий асфальтобетон: определение, особенности формирования структуры, преимущества и недостатки. Технология приготовления горячих асфальтобетонных смесей на АБЗ.

59. Технология укладки и уплотнения горячих асфальтобетонных смесей.

60. Холодный асфальтобетон: определение, особенности формирования структуры, преимущества и недостатки. Технология приготовления холодных асфальтобетонных смесей на АБЗ.

61. Технология укладки и уплотнения холодных асфальтобетонных смесей.

62. Литой асфальтобетон: типы литых асфальтобетонных смесей, особенности состава и технологии, преимущества и недостатки, рациональные области применения.

63. Щебеночно-мастичный асфальтобетон: особенности состава и технологии, преимущества в сравнении с обычным горячим и литым асфальтобетонами, рациональные области применения.

64. Разновидности горячего асфальтобетона: осветленный, цветной, кислотостойкий и щелочестойкий. Особенности состава и рациональные области их применения

65. Плитные (сборные) изделия из асфальтобетонных смесей: основы технологии производства и рациональные области применения.

66. Методика определения средней плотности, водонасыщения и набухания асфальтобетона.

67. Методика определения пористости минеральной части (минерального остова) асфальтобетона.

68. Методика определения остаточной пористости асфальтобетона.

69. Методика определения предела прочности асфальтобетона при осевом сжатии. Отличия в изготовлении и испытании образцов из горячих и холодных смесей.

70. Методика определения водостойкости асфальтобетона. Особенности установления водостойкости асфальтобетона при длительном водонасыщении.

71. Методика определения морозостойкости асфальтобетона.

72. Методика определения предела прочности асфальтобетона на растяжение при изгибе и показателей его деформативности.

73. Методика определения трещиностойкости асфальтобетона.

74. Методика определения показателей сдвигоустойчивости асфальтобетона (коэффициента внутреннего трения и лабораторного показателя сцепления при сдвиге).

75. Методика определения слёживаемости холодных асфальтобетонных смесей.

#### **Раздел № 4 – Технология цементного бетона**

76. Классификация бетонов на основе минеральных вяжущих веществ по основному назначению и по виду применяемого вяжущего вещества.

77. Классификация цементных бетонов по структуре.

78. Классификация бетонов по величине средней плотности и по виду заполнителей.

79. Специфические требования к цементным бетонам для транспортного строительства. Виды портландцемента, предназначенные для производства дорожных бетонов и основные технические требования к ним.

80. Технические требования к заполнителям и воде, используемым для производства бетонов транспортного строительства.

81. Реологические свойства бетонных смесей: тиксотропия, удобоукладываемость, связность, удобообрабатываемость.

82. Факторы, определяющие удобоукладываемость бетонной смеси. Подвижные и жесткие бетонные смеси.

83. Добавки в цементные бетоны и растворы: определение и общая классификация в зависимости от назначения (основного эффекта действия).

84. Пластифицирующие и водоредуцирующие добавки: определение, механизм действия, классификация по критерию эффективности, возможные дополнительные эффекты при применении.

85. Стабилизирующие добавки: определение, механизм действия, возможные дополнительные эффекты при применении.

86. Добавки, регулирующие сохраняемость подвижности бетонных смесей: классификация, критерии эффективности, механизм действия, возможные дополнительные эффекты при применении.

87. Противоморозные добавки: определение, механизм действия, возможные дополнительные отрицательные эффекты при применении.

88. Классификация добавок, увеличивающих воздухо- (газо-) содержание в бетонных смесях по критерию эффективности действия. Воздухововлекающие добавки: назначение, механизм действия, возможные дополнительные эффекты при применении.

89. Газо- и пенообразующие добавки в цементобетонные смеси: назначение, механизм действия, возможные дополнительные эффекты при применении.

90. Производственные факторы прочности тяжелого цементного бетона. Закон прочности обычного тяжелого бетона (формула Боломея-Скрамтаева). Понятие о классах бетона по прочности.

91. Специфические требования, предъявляемые к дорожным бетонам. Закон прочности дорожного бетона (формула СоюзДорНИИ). Понятие о классах бетонов по прочности.

92. Понятие о сборных и монолитных бетонных и железобетонных конструкциях. Роль арматуры в железобетонных конструкциях.

93. Основные операции в технологии железобетона. Способы приготовления, транспортирования и уплотнения бетонной смеси.

94. Твердение бетона. Правила ухода за твердеющим бетоном при сухой погоде и отрицательной температуре воздуха.

95. Способы ускорения твердения бетона в сборных и монолитных конструкциях.

### **Задания для выполнения контрольной работы**

Номер варианта	Номера вопросов									
1	1	15	30	36	46	55	61	69	85	91
2	2	16	29	37	47	56	62	74	84	92
3	3	17	28	38	48	57	63	70	83	93
4	4	18	27	39	49	58	64	75	82	94
5	5	19	26	40	50	59	65	71	81	95
6	6	20	25	31	41	60	65	66	80	86
7	7	11	24	32	42	51	64	72	79	87
8	8	12	23	33	43	52	63	67	78	88
9	9	13	22	34	44	53	62	73	77	89
10	10	14	21	35	45	54	61	68	76	90

## **Список учебной литературы для выполнения контрольной работы и подготовки к экзамену**

### **Учебники и учебные пособия**

1. Алимов Л.А., Воронин Строительные материалы: учебник для бакалавров, обуч. по направл. «Строительство». М.: ИЦ «Академия», 2014.
2. Баженов Ю.М. Технология бетона: учебник. – М.: АСВ, 2007.
3. Илиополов С.К., Мардиросова И.В., Углова Е.В., Безродный О.К. Органические вяжущие для дорожного строительства: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: ООО «Юг», 2003.
4. Попов К.Н., Каддо М.Б. Строительные материалы и изделия: учебник. – М.: Высшая школа, 2005.
5. Попов Л.Н., Попов Н.Л. Строительные материалы и изделия: учебник. – М.: ОАО «ЦПП», 2008.
6. Юндин А.Н. Битуминозные дорожно-строительные материалы: учебное пособие. – Ростов н/Д: РГСУ, 2012.

### **Лабораторные практикумы**

1. Каклюгин А.В. Трищенко. И.В. Лабораторный практикум по учебным дисциплинам «Строительные материалы» и «Дорожное материаловедение и технология дорожно-строительных материалов». – Часть 1. – Ростов-на-Дону: Рост. гос. строит. ун-т, 2014.
2. Каклюгин А.В. Трищенко. И.В. Строительные растворы. Цементные бетоны. Асфальтобетон: практикум. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2018.
3. Попов Л.Н., Попов Н.Л. Лабораторные работы по дисциплине «Строительные материалы и изделия»: учебное пособие – М.: ИНФРА-М, 2003.

### **Дополнительная литература**

1. Веренько В.А. Новые материалы в дорожном строительстве: учебное пособие. – Минск: УП «Технопринт», 2004.
2. Давыдов В.Н. Изготовление изделий из асфальтобетонных смесей. – М.: АСВ, 2003.
3. Касторных Л.И. Добавки в бетоны и строительные растворы: учебно-справочное пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2007.
4. Несветаев Г.В. Бетоны: учебное пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2011.
5. Строительные материалы: учебно-справочное пособие / под ред. Г.В. Несветаева. – Ростов н/Д: Феникс, 2009.
6. Стройиндустрия и промышленность строительных материалов: энциклопедия / под общ. ред. К.В. Михайлова. – М.: Стройиздат, 1996.
7. Ферронская А.В. Долговечность конструкций из бетона и железобетона: учебное пособие. – М.: АСВ, 2006.