

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учебно-методическое объединение по образованию  
в области экономики и организации производства**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первым заместителем Министра  
образования Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ А.Г. Баханович

\_\_\_\_\_   
Регистрационный № \_\_\_\_\_

**Материаловедение в транспортном строительстве**

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине  
для специальности**

**7-07-0732-03 «Строительство транспортных коммуникаций»**

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического  
объединения по образованию  
в области строительства и  
архитектуры

\_\_\_\_\_ С.Н. Ковшар

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
профессионального образования  
Министерства образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ С.Н.Пищов  
\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Проректор по научно-методической  
работе Государственного учреждения  
образования «Республиканский  
институт высшей школы»

\_\_\_\_\_ И.В.Титович  
\_\_\_\_\_

Эксперт-нормоконтролер

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Минск 2025 г.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Чистова Т.А., доцент кафедры «Автомобильные дороги» факультета транспортных коммуникаций Белорусского национального технического университета, кандидат технических наук;

Бондаренко С.Н., доцент кафедры «Автомобильные дороги» факультета транспортных коммуникаций Белорусского национального технического университета, кандидат технических наук;

Соболевская С.Н., старший преподаватель кафедры «Автомобильные дороги» факультета транспортных коммуникаций Белорусского национального технического университета.

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Батяновский Э.И., профессор кафедры «Строительные материалы и технологии строительства» строительного факультета Белорусского национального технического университета, доктор технических наук, профессор;

Бусел А.В., главный научный сотрудник ГП «БелдорНИИ», доктор технических наук, профессор.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:**

кафедрой «Автомобильные дороги» Белорусского национального технического университета (протокол № 8 от 06.03.2025);

Научно-методическим советом Белорусского национального технического университета (протокол № 5 секции № 1 от 25.04.2025);

Учебно-методическим объединением по образованию в области строительства и архитектуры (протокол № 6 от 07.04.2025).

Ответственный за редакцию: Чистова Т.А.

Ответственный за выпуск: Соболевская С.Н.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Материаловедение в транспортном строительстве» разработана для студентов учреждения образования в соответствии с требованиями образовательного стандарта специального высшего образования по специальности 7-07-0732-03 «Строительство транспортных коммуникаций» и примерного учебного плана по вышеуказанной специальности.

Информация по материаловедению широко используется во всех областях хозяйственной и научной деятельности, в частности, в строительстве автомобильных дорог, аэродромных покрытий и инженерно-дорожных сооружений.

В практике транспортного строительства обновляются и создаются материалы с заданными свойствами с учетом их качества, стоимости и условий работы в конкретных инженерных сооружениях. Данные материаловедения необходимы при проектировании, строительстве, реконструкции, ремонте и содержании автомобильных дорог и инженерных сооружений.

На современном этапе развития науки и практики материаловедения осуществляется фундаментальный переход от механических средств измерений к автоматизированным комплексам с компьютерной обработкой информации.

**Целью** учебной дисциплины «Материаловедение в транспортном строительстве» является приобретение теоретических и практических знаний, необходимых при работе как на производстве, так и в научно-исследовательских и проектных институтах выполнения соответствующих дорожно-строительных работ. Для успешного решения многих практических задач необходимы сведения о современных способах получения и обработки материалов, их свойствах и рациональных областях применения.

**Задачи** учебной дисциплины:

- изучение студентами материалов, применяемых при строительстве, реконструкции, ремонте и содержании автомобильных дорог, а также требований, предъявляемых к этим материалам;
- изучение основных технологий получения материалов, пути управления их качеством, обеспечение техники безопасности и охраны окружающей среды;
- формирование навыков оценки поведения и стойкости материалов при эксплуатации дорог и других инженерных сооружений на них, а также способов хранения и восстановления свойств материалов, позволяющих увеличить срок работоспособности транспортных сооружений;
- формирование навыков использования новых эффективных технологий и современных методов оценки свойств материалов.

В соответствии с примерным учебным планом специальности 7-07-0732-03 «Строительство транспортных коммуникаций» учебная дисциплина «Материаловедение в транспортном строительстве» входит в модуль «Инженерные изыскания транспортных коммуникаций».

В качестве исходной базы для подготовки студентов используются общие сведения по теоретическим вопросам материаловедения, методы оценки

качества сырья и готовой продукции для проектирования и строительства объектов транспортной инфраструктуры.

Данная учебная дисциплина тесно связана со следующими учебными дисциплинами: «Математика», «Физика», «Химия», «Сопротивление материалов и теория упругости», «Инженерная геология».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- материалы, применяемые при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог и инженерных сооружений;
- основные технологии получения дорожно-строительных материалов, методы управления их качеством;
- способы обеспечения производственной безопасности, охраны окружающей среды, ресурсо- и энергосбережения при проектировании, строительстве и содержании автомобильных дорог;
- условия работы материалов в конструкциях, способы сохранения и восстановления их свойств, позволяющие увеличить срок работоспособности автомобильных дорог и сооружений на них;

**уметь:**

- определять основные физико-механические свойства дорожно-строительных материалов в соответствии с предъявляемыми к ним требованиями нормативных документов и давать обоснованное заключение об их целесообразном применении;
- определять экономическую эффективность применяемых материалов и вести поиск рациональной замены дефицитных материалов их аналогами из модифицированных техногенных отходов производства;

**иметь навыки:**

- работы с измерительным и лабораторным оборудованием;
- статистической обработки экспериментальных данных и формулирования обоснованных выводов по полученным данным;
- пользования техническими нормативно-правовыми актами в области материаловедения в транспортном строительстве.

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующих компетенций:

- ориентироваться в основных видах дорожно-строительных материалов, технологии их приготовления и области применения;
- применять основные методы исследования современных дорожно-строительных материалов, конструкций и изделий;
- анализировать результаты испытаний;
- быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности, развивать инновационную восприимчивость и способность инновационной деятельности.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки, но и развивать свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к

активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

В соответствии с примерным учебным планом на изучение учебной дисциплины «Материаловедение в транспортном строительстве» отведено всего 276 часов, из них 168 часов аудиторных часов

. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 68 часов, лабораторных – 100 часов.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### ***Раздел 1. Введение***

#### **1.1 Материаловедение в транспортном строительстве- фундаментальная наука прикладного характера**

Предмет и задачи материаловедения. Связь с другими дисциплинами. Этапы развития науки о строительных материалах. Примеры сложных задач, которые необходимо решать инженеру-строителю и которые могут быть осуществлены только при глубоком инженерно-материаловедческом обосновании. Снижение энергозатрат при получении материалов. Инновационные технологии получения дорожно-строительных материалов (ДСМ).

### ***Раздел 2. Основные свойства строительных материалов***

#### **2.1 Определение и классификация свойств материалов**

Деформативные свойства: упругость и эластичность. Диаграмма деформаций. Релаксация напряжений. Взаимосвязь напряжений и деформаций. Прочностные свойства. Характеристика прочности. Теоретическая и реальная прочность материалов.

#### **2.2 Физические, физико-химические и реологические свойства материалов**

Истинная, средняя и насыпная плотность материалов. Пористость и пустотность (насыпных) материалов. Водопоглощение, влажность, водостойкость, водонепроницаемость, гигроскопичность, морозостойкость. Теплофизические свойства: теплоемкость, теплопроводность, тепловое расширение, огнестойкость, огнеупорность. Акустические свойства: звукопроводность и звукопоглощение.

#### **2.3 Основы стандартизации и сертификации материалов**

Коррозионная стойкость материалов. Биохимическая стойкость материалов (биокоррозия). Строение органических материалов. Физико-химические свойства: удельная поверхность порошкообразных материалов, размер и количество пор. Гидрофобность неорганических порошков.

## **2.4 Повышение качества материалов**

Повышение качества материалов путем совершенствования методов оценки их свойств и создание новых нормативных документов. Неразрушающие методы контроля прочности материалов. Повышение качества материалов путем применения современных (активационных) технологий.

## ***Раздел 3. Природные каменные материалы***

### **3.1 Горные породы: определение, классификация и состав**

Породообразующие минералы. Техническая характеристика главнейших скальных магматических, осадочных и метаморфических горных пород, применяемых при строительстве, ремонте и содержании дорог. Техническая характеристика осадочных рыхлых каменных материалов (гравия, песка), и их применение. Уровень токсичности материалов для окружающей природной среды.

## ***Раздел 4. Искусственные каменные дисперсные материалы***

### **4.1 Материалы, получаемые дроблением и обжигом. Дисперсные материалы**

Материалы, получаемые дроблением. Материалы, получаемые обжигом. Дисперсные материалы – отходы промышленных производств (шлаки, отходы формовочных смесей литейного производства и др.).

## ***Раздел 5. Неорганические минеральные вяжущие материалы***

### **5.1 Определение, классификация. Общие требования к минеральным вяжущим материалам**

Неорганические вяжущие воздушного твердения: воздушная известь, магнезиальные вяжущие, гипсовые вяжущие, растворимое стекло. Неорганические вяжущие водного твердения. Общие представления. Гидравлическая известь, романцементы.

## ***Раздел 6. Бетоны на основе неорганических вяжущих материалов***

### **6.1 Определение, классификация, применение. Структура цементобетона**

Определение, классификация, применение. Область применения бетонов на основе неорганических вяжущих материалов. Виды пор, их влияние на свойства бетонов. Зависимость прочности бетонов от марки цемента, водоцементного отношения и качества заполнителей. Однородность бетона и ее значение.

### **6.2 Дорожный цементный бетон. Проектирование состава тяжелого бетона**

Дорожный цементный бетон. Проектирование состава тяжелого бетона. Приготовление цементобетонной смеси.

### **6.3 Контроль качества смесей. Свойства цементобетонных смесей**

Контроль качества смесей. Свойства цементобетонных смесей. Транспортирование бетонных смесей. Укладка бетонной смеси. Твердение бетона и уход за ним.

### **6.4 Физические свойства бетонов. Классы (марки бетонов) по прочности**

Физические свойства бетонов. Классы (марки бетонов) по прочности, морозостойкости и водонепроницаемости. Легкие бетоны. Определение. Легкие бетоны на пористых заполнителях. Крупнозернистые (беспесчаные) бетоны. Ячеистые бетоны (газобетон, пенобетон) бетоны специального назначения: дорожный цементобетон, жароупорный, гидротехнический, кислотоупорный, бетон для защиты от радиации. Понятие о торкретбетоне. Коррозия бетона и меры защиты от нее. Силикатные бетоны. Улучшение свойств цементных бетонов.

### **6.5 Железобетон**

Железобетон. Понятие о железобетоне как композиционном материале. Совместная работа бетона и стальной арматуры. Предварительно напряженный железобетон.

### **6.6 Производство сборного железобетона. Технический контроль**

Производство сборного железобетона. Коррозия железобетона и защита от нее. Технический контроль, транспортирование и хранение железобетонных изделий.

## ***Раздел 7. Строительные растворы***

### **7.1 Определение, назначение и классификация**

Определение, назначение и классификация строительных растворов.

### **7.2 Проектирование состава. Специальные растворы**

Растворы для каменных кладок и изготовления крупных элементов стен и их монтаж. Отделочные растворы. Специальные растворы.

## ***Раздел 8. Органические вяжущие материалы***

### **8.1 Общие сведения. Классификация органических вяжущих материалов**

Определение. Классификация органических вяжущих материалов и их применение. Состав и структура битумов.

### **8.2 Вязкие нефтяные дорожные битумы их применение в дорожном строительстве**

Основные физико-механические свойства нефтяных вязких дорожных битумов. Состав и строение битумов. Свойства вязких дорожных битумов. Технология получения вязких дорожных битумов и их модифицирование различными добавками и нереагентными методами (ультразвук, электрогидравлический метод, метод обработки в аппаратах вихревого слоя).

### **8.3 Получение битумных эмульсий и их применение в дорожном строительстве**

Битумные эмульсии. Определение, состав, структура. Получение битумных эмульсий и их применение в дорожном строительстве. Новые материалы и технологии для защиты дорожных покрытий с применением битумных эмульсий.

## **Раздел 9. Асфальтобетон и другие битумоминеральные материалы**

### **9.1 Общие сведения, классификация. Разновидности асфальтобетона**

Разновидности асфальтобетона: литой и дренирующий. Конструкции дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями. Минеральные материалы: щебень, гравий, песок, минеральный порошок. Показатели свойств и требования к ним. Битумы (марки). Требования к вязким битумам для верхнего слоя дорожного покрытия. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) и активаторы. Подготовка минеральных материалов (обогащение, активация). Технический контроль материалов на асфальтобетонном заводе (АБЗ).

### **9.2 Активационно-технологическая механика асфальтобетона**

Минеральные материалы: щебень, гравий, песок, минеральный порошок. Показатели свойств и требования к ним. Битумы (марки). Требования к вязким битумам для верхнего слоя дорожного покрытия. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) и активаторы. Подготовка минеральных материалов (обогащение, активация). Технический контроль материалов на АБЗ.

### **9.3 Проектирование состава асфальтобетона**

Проектирование минеральной части асфальтобетона. Рекомендуемые зерновые составы асфальтобетонных смесей для верхних и нижних слоев покрытий и оснований. Рекомендуемые расходы битума. Расчет состава асфальтобетона.

### **9.4 Структура и свойства асфальтобетона**

Основные положения. Структурные уровни асфальтобетона по размеру частиц компонентов. Структура минерального состава асфальтобетона. структура битума в асфальтобетоне. Контактная адгезия между минеральными частицами и битумом.

### **9.5 Битумоминеральные материалы. Классификация**

Битумоминеральные материалы, получаемые методом смешения на дороге. Битумоминеральные материалы, получаемые смешением в установке. Укрепленные грунты. Смесии битумопесчаные. Битумоминеральные материалы,

получаемые методом пропитки. Черный щебень. Битумоминеральные материалы, получаемые при поверхностной обработке. Влажные органоминеральные смеси (ВОМС).

## ***Раздел 10. Полимерные строительные материалы и изделия в дорожном строительстве***

### **10.1 Особенности состава, строения и свойств пластических масс. Терминология. Классификация полимеров**

Особенности состава, строения и свойств пластических масс. Терминология. Классификация полимеров. Состав и свойства связующего вещества. Наполнители и другие компоненты. Основные свойства материалов и изделий из пластмасс.

### **10.2 Полимерцементобетон. Пластбетоны. Стеклопластики**

Полимерцементобетон. Пластбетоны на терморезактивных смолах. Пластбетоны на термопластичных смолах (цветные пластбетоны). Стеклопластики. Цветные маркировочные мастики для дорожных покрытий (материалы для разметки автомобильных дорог). Лакокрасочные материалы. Акустические материалы.

## ***Раздел 11. Теплоизоляционные, гидроизоляционные, герметизирующие и геосинтетические материалы для дорожного строительства***

### **11.1 Теплоизоляционные материалы. Классификация**

Требования к материалам. Гидроизоляционные материалы. Классификация. Применение пленок и пленкообразующих веществ и клеев в дорожном строительстве. Пленочные полимерные материалы. Текстильные материалы как армирующие, дренирующие и фильтрующие элементы. Материалы для заделки деформационных швов цементобетонных покрытий. Геосинтетические материалы – как эффективная арматура в дорожных асфальтобетонных покрытиях.

## ***Раздел 12. Строительные материалы из древесины***

### **12.1 Строение дерева, пороки древесины. Свойства древесины**

Строение дерева. Строение древесного ствола. Главнейшие древесные породы. Свойства (физические и механические) древесины. Пороки древесины. Предохранение древесины от загнивания (антисептирование). Защита древесины от огня с помощью антипиренов и огнезащитных красок. Заготовка и сушка древесины.

### **12.2 Модифицирование древесины**

Модифицирование древесины. Сортамент строительных материалов из древесины.

### **Раздел 13. Металлические материалы**

#### **13.1 Общие сведения. Арматура железобетонных конструкций**

Общие сведения. Структура и свойства металлов. Металлические изделия. Арматура железобетонных конструкций. Арматурные изделия. Металлические профили. Металлургия черных металлов (чугун, стали, схема получения чугуна, стали и изделий из них).

#### **13.2 Механические свойства сталей. Обработка металлов**

Механические свойства сталей. Термическая и химико-термическая обработка сталей. Цветные металлы и сплавы.

Обработка металлов давлением и резанием. Сварка и резка металлов, коррозия металлов и методы защиты.

### **Раздел 14. Физико-химические основы технологии строительных материалов**

#### **14.1 Основы теоретического и прикладного материаловедения**

Основы теоретического и прикладного материаловедения. Получение и применение эффективных строительных материалов - система комплексных физико-химических процессов. Повышение качества строительных материалов и обеспечение ресурсосбережения – как основа повышения ВВП государства. Активационные технологии дорожных битумоминеральных материалов.

#### **14.2 Активационные технологии дорожных битумоминеральных материалов**

Общая рабочая гипотеза активации компонентов дорожных композиционных материалов. Теоретические предпосылки усиления межфазных контактных связей в системе «SiO<sub>2</sub> – органическое вяжущее».

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН для очной формы обучения

№ темы	Название темы	Количество аудиторных часов	
		лекции	лабораторные занятия
<i>Раздел 1. Введение</i>			
1.1	Материаловедение в транспортном строительстве – фундаментальная наука прикладного характера	2	
<i>Раздел 2. Основные свойства строительных материалов</i>			
2.1	Определение и классификация свойств материалов	2	4
2.2	Физические, физико-химические и реологические свойства материалов	2	8
2.3	Основы стандартизации и сертификации материалов	2	
2.4	Повышение качества материалов	2	
<i>Раздел 3. Природные каменные материалы</i>			
3.1	Горные породы: определение, классификация и состав	2	8
<i>Раздел 4. Искусственные каменные дисперсные материалы</i>			
4.1	Материалы, получаемые дроблением и обжигом. Дисперсные материалы	2	4
<i>Раздел 5. Неорганические минеральные вяжущие материалы</i>			
5.1	Определение, классификация. Общие требования к минеральным вяжущим материалам	2	8
<i>Раздел 6. Бетоны на основе неорганических вяжущих материалов</i>			
6.1	Определение, классификация, применение. Структура цементобетона	2	
6.2	Дорожный цементный бетон. Проектирование состава тяжелого бетона	2	8
6.3	Контроль качества смесей. Свойства цементобетонных смесей	2	
6.4	Физические свойства бетонов. Классы (марки бетонов) по прочности	2	10
6.5	Железобетон	2	
6.6	Производство сборного железобетона. Технический контроль	2	
<i>Раздел 7. Строительные растворы</i>			
7.1	Определение, назначение и классификация	2	
7.2	Проектирование состава. Специальные растворы	4	10
<i>Раздел 8. Органические вяжущие материалы</i>			
8.1	Общие сведения. Классификация органических вяжущих материалов	2	
8.2	Вязкие нефтяные дорожные битумы их применение в дорожном строительстве	2	8
8.3	Получение битумных эмульсий и их применение в дорожном строительстве	2	
<i>Раздел 9. Асфальтобетон и другие битумо-минеральные материалы</i>			
9.1	Общие сведения, классификация. Разновидности асфальтобетона	2	4

9.2	Активационно-технологическая механика асфальтобетона	2	
9.3	Проектирование состава асфальтобетона	2	10
9.4	Структура и свойства асфальтобетона	2	10
9.5	Битумоминеральные материалы. Классификация	2	
<i>Раздел 10. Полимерные строительные материалы и изделия в дорожном строительстве</i>			
10.1	Особенности состава, строения и свойств пластических масс. Терминология. Классификация полимеров	2	
10.2	Полимерцементобетон. Пластбетоны. Стеклопластики	2	
<i>Раздел 11. Теплоизоляционные, гидроизоляционные, герметизирующие и геосинтетические материалы для дорожного строительства</i>			
11.1	Теплоизоляционные материалы. Классификация	2	4
<i>Раздел 12. Строительные материалы из древесины</i>			
12.1	Строение дерева и пороки древесины. Свойства древесины	2	4
12.2	Модифицирование древесины	2	
<i>Раздел 13. Металлические материалы</i>			
13.1	Общие сведения. Арматура железобетонных конструкций	2	
13.2	Механические свойства сталей. Обработка металлов	2	
<i>Раздел 14.</i>			
14.1	Основы теоретического и прикладного материаловедения	2	
14.2	Активационные технологии дорожных битумоминеральных материалов	2	
		Всего	100
		Итого	168

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

#### Основная литература

1. Ковалев, Я.Н. Дорожно-строительные материалы и изделия: учебно-методическое пособие / Я.Н. Ковалев, С.Е. Кравченко, В.К. Шумчик; под ред. Я.Н. Ковалева. – Москва Инфа-М, 2023 – 630 с.
2. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / И. А. Рыбьев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 275 с.
3. Широкий, Г. Т. Строительные материалы и изделия : учебное пособие / Г.Т. Широкий, М. Г. Бортницкая, А. И. Сидорова. – Минск : РИПО, 2022. – 432 с.
4. Современные материалы для строительства, ремонта и содержания искусственных сооружений на автомобильных дорогах: учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-70 03 01 «Автомобильные дороги» и 1-70 01 02 «Мосты, транспортные тоннели и метрополитены» / Я. Н. Ковалев [и др.]; под общ. ред. Я. Н. Ковалева, Г. П. Пастушкова. – Минск: Новое знание, Москва: ИНФРА-М, 2016. – 456 с.
5. Строительные материала. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие / Я.Н. Ковалев [и др.]; под ред. проф. Я.Н. Ковалева. – Минск: БНТУ, 2024. – 532 с.

#### Дополнительная литература

1. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение: учеб пособие./ И.А. Рыбьев– М.: Высшая школа, 2002. – 701 с.
2. Ковалев Я.Н. Активационно-технологическая механика дорожного асфальтобетона: учеб. пособие/ Я.Н. Ковалев– Мн. Выш. школа, 1990.– 179 с.
3. Ковалев Я.Н. Активационные технологии дорожных композиционных материалов: учеб. пособие/ Я.Н. Ковалев – Мн.: БелЭн, 2002. – 336 с.
4. Волков М.И. Методы испытания строительных материалов: учеб. пос. для ВУЗов/ М.И. Волков– М.: Стройиздат, 1974.
5. Справочник по дорожно-строительным материалам / под ред. Горелышева Н.В. – М.: Транспорт, 1972. – 301 с.
6. Наназашвили И.Х. Строительные материалы, изделия, конструкции: учеб. пособие/ И.Х. Наназашвили – М.: Выш. школа, 1990. – 495 с.
7. Автомобильные дороги Беларуси: Энциклопедия / Коллектив авторов; Под общей ред. А.В. Минина. – Мн.: БелЭн, 2002. – 672 с.
8. Журналы: «Автомобильные дороги» - М., «Наука и техника в дорожной отрасли» - М., «Автомобильные дороги и мосты».

### **Примерный перечень лабораторных занятий**

1. Отбор проб. Статистическая обработка результатов испытаний.
2. Определение свойств песка природного (искусственного) для строительных работ.
3. Определение свойств щебня из горных пород.
4. Испытание искусственных каменных материалов (кирпич).
5. Определение свойств портландцемента.
6. Проектирование состава тяжелого цементобетона.
7. Определение свойств цементобетона.
8. Определение свойств строительных растворов.
9. Определение физико – механических свойств вязких битумов нефтяных дорожных.
10. Определение свойств минерального доломитового порошка.
11. Проектирование состава асфальтобетона.
12. Изготовление образцов асфальтобетона.
13. Определение физических свойств асфальтобетона.
14. Определение механических свойств асфальтобетона.
15. Определение реологических свойств асфальтобетона.
16. Определение свойств теплоизоляционных и геосинтетических материалов.
17. Определение свойств гидроизоляционных и герметизирующих материалов.
18. Определение свойств древесины.

### **Примерный перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы**

1. Определение и классификация органических вяжущих материалов.
2. Асфальтобетоны и другие битумо-минеральные материалы. Различие по составу и технологии получения.
3. Получение стали.
4. Области применения органических вяжущих в дорожном хозяйстве (виды вяжущих и их особенности).
5. Асфальтобетон. Классификация. СТБ 1033-2016.
6. Пороки древесины и их устранение (защита от гниения).
7. Основные свойства органических вяжущих материалов, определяющая область их применения.
8. Общие схемы классификации асфальтобетона и битумо-минеральных материалов.
9. Сварка и резка металлов.
10. Три фактора, положенные в основу классификации органических вяжущих материалов.
11. Особенности асфальтобетона как дорожно-строительного материала. Виды деформаций и разрушений покрытий.
12. Предохранение древесины от загнивания. Виды антисептиков.

13. Краткая характеристика битумов и дегтей в зависимости от их свойств и вязкости. Области применения.
14. Конструкции дорожных одежд с асфальтобетонным покрытием. Условия сохранения гомогенности конструкций.
15. Структура и свойства металлов.
16. Твердые, вязкие и жидкие битумы. Основные свойства и применение.
17. Материалы для асфальтобетона. Щебень и гравий. Требования к их свойствам.
18. Химико-термическая обработка сталей (азотирование, цементация).
19. Состав битумов. Особенности образования жидких, вязких и твердых битумов, исходя из способности атомов углерода образовывать различные соединения.
20. Материалы для асфальтобетонов. Песок и минеральный порошок.
21. Производство чугуна.
22. Элементарный и групповой состав битумов.
23. Материалы для асфальтобетона. Битумы.
24. Цветные металлы и сплавы.
25. Битумы как дисперсные системы.
26. Использование в асфальтобетоне трибоактивированного песка.
27. Сортамент металлических материалов.
28. Дисперсная структура битума I типа – «гель». Рекомендации к применению.
29. Технический контроль качества приготовления асфальтобетонной смеси (однородность).
30. Коррозия металлов и защита от нее.
31. Дисперсная структура битума II типа – «золь». Рекомендации к применению.
32. Гранулометрический состав минеральной части асфальтобетона. Непрерывная и прерывистая грануметрия.
33. Защита древесины от возгорания и разрушения насекомыми.
34. Дисперсная структура битума III типа – «золь-гель». Рекомендации к применению.
35. Гранулометрический состав минеральной части асфальтобетона. Методы расчета. Коэффициент сбега.
36. Клееные материалы из древесины.
37. Виды нефтяных битумов в зависимости от способа получения. Остаточные нефтяные битумы (схема получения).
38. Структура асфальтобетона. Структурные уровни асфальтобетона по размеру частиц. Схематическая модель структуры асфальтобетона.
39. Виды полуфабрикатов и изделий (сортамент) из древесины.
40. Фракционная разгонка нефти (схема). Сущность процесса крекирования и параметры его осуществления.
41. Виды структуры асфальтобетона. Тип смесей асфальтобетона. Щебеночно-мастичный асфальтобетон.

42. Пластмассы (термопластичные и термореактивные).
43. Окисленные битумы. Сущность процесса и пути интенсификации.
44. Структура битума в асфальтобетоне (схема).
45. Полимерные материалы. Получение методом полимеризации и поликонденсации.
46. Компаундированные битумы: необходимость и пути получения.
47. Повышение вязкости битума при его контакте с минеральным порошком. Формула вязкости асфальтовязящего вещества.
48. Полимерные материалы. Основные виды и их применение в дорожном строительстве.
49. Требование к вязким нефтяным битумам. Основные свойства и методы их определения.
50. Раздельное приготовление асфальтобетона (необходимость и преимущества). Схема.
51. Использование полимерных смол и пластмасс в дорожном строительстве.
52. Модификация битумов разжижающими, пластифицирующими и композиционными добавками.
53. Свойства асфальтобетона (общефизические, физико-химические, структурно-механические). Коэффициент конструктивного качества.
54. Строение дерева и древесины. Свойства древесины. Структура древесины.
55. Добавки ПАВ для улучшения адгезии битумов к каменным материалам ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ ). Схемы контактов. В каких случаях применяют ПАВ в дорожном строительстве?
56. Сдвигоустойчивость асфальтобетона при высоких температурах (уравнение Кулона).
57. Виды сушки древесины.
58. Модификация битумов полимерами (получение полимербитумного вяжущего – ПБВ). Два механизма образования ПБВ.
59. Сдвигоустойчивость асфальтобетона (три показателя по СТБ 1033-2016).
60. Усушка древесины.
61. Модификация битумов полимерами. Требования к полимерным модификаторам.
62. Деформативная стойкость асфальтобетона при низких температурах (по СТБ 1033-2004).
63. Преимущества и недостатки древесины как строительного материала.
64. Модификация битумов полимерами. Виды полимерных добавок и способы их введения.
65. Водостойкость асфальтобетона по СТБ 1033-2016.
66. Полимербетоны и его применение.
67. Модификация битумов полимерами. Применение дивинилстирольных термоэлектопластов. Количество добавок и условия применения.

68. Эксплуатационные свойства асфальтобетона.
69. Пластбетон и его применение.
70. Жидкие битумы. Исходное сырье. Два класса жидких битумов. Свойства. Технология получения и применение.
71. Проектирование состава асфальтобетона.
72. Стеклопластики и их применение. Ситаллы.
73. Дорожные эмульсии. Приготовление (схема) и свойства.
74. Схема генплана асфальтобетонного завода. Основная технологическая линия.
75. Дорнит и его применение. Звукопоглощающие материалы.
76. Дорожные эмульсии. Применение, перевозка и хранение.
77. Переработка старого асфальтобетона на АБЗ и на дороге. Уплотнение асфальтобетонной смеси.
78. Технология производства нетканого материала из полимерных смол. Схема.
79. Перевозка и хранение твердых, вязких и жидких битумов.
80. Пути энергосбережения при производстве асфальтобетонных смесей, их транспортирование и уплотнение.
81. Главные разрезы ствола дерева. Поперечный разрез ствола и характеристика слоев.

### **Примерный перечень средств диагностики результатов учебной деятельности**

Для оценки достижений студентов рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- устный опрос;
- защита лабораторной работы;
- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- сдача экзамена по дисциплине.

### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы**

При изучении дисциплины студентов рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- поиск и обзор литературы и электронных источников по вопросам вынесенным на самостоятельное изучение;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка докладов и презентаций.