**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего профессионального образования**

**«Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)»**

Утверждаю:

Проректор по научной работе

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

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2011г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

ОД.А.03. 05.23.05 «Строительные материалы и изделия»

|  |  |
| --- | --- |
| Всего учебных часов, час./ зач. ед | 108/3 |
| Всего аудиторных занятий, час | 20 |
| Всего часов на самостоятельную работу аспиранта | 88 |
| Аттестация | зачет |
| Курс, очное/заочное | 3/4 |

ОМСК-2011

Рабочая программа составлена на основании федеральных государственных требований к структуре основной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденных приказом Минобрнауки РФ от 16.03.2011 г. №1365; паспорта специальности научных работников 05.23.05 «Строительные материалы и изделия, учебного плана ФГБОУ ВПО «СибАДИ», программы-минимум кандидатского экзамена.

Составители рабочей программы:

Заведующий кафедрой

«Строительные материалы и специальные технологии»

д-р техн. наук, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.С. Прокопец

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Строительные материалы и специальные технологии», «16» мая 2012 г. протокол № 10

Зав. кафедрой «СМ и СТ» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.С. Прокопец

***1.Цели освоения дисциплины***

Целью освоения учебной дисциплины «Строительные материалы и изделия » является ознакомление с областью науки и техники, занимающихся разработкой научных основ получения строительных материалов различного назначения и природы, включающая выбор сырья, проектирование состава, управление физико-химическими процессами структурообразования и технологией, обеспечивающими высокие эксплуатационные свойства изделий и конструкций при механическом нагружении и воздействии окружающей среды. Значение решения научно-технических задач данной дисциплины для народного хозяйства состоит в обеспечении строительного комплекса различными видами экологически чистых и надежных материалов: металлами, сплавами, композитами, вяжущими материалами, бетонами, растворами, полимерными, деревянными, керамическими, стеклянными материалами, а также материалами для теплоизоляции, гидроизоляции, герметизации, отделочных и специальных работ.

***2. Структура и содержание учебной дисциплины***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

* 1. ***Структура дисциплины***

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость (час/з.е.) | |
| очная | заочная |
|  | курс | курс |
|  | 3 | 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108/3 | 108 | 108 |
| Аудиторные занятия | 20 | 20 | 20 |
| Лекции (Л) | 20 | 20 | 20 |
| Семинары, практические занятия (ПЗ) | - | - | - |
| Самостоятельная работа (СР) | 88 | 88 | 88 |
| Вид итогового контроля | зачет | зачет | зачет |

***2.2 Содержание дисциплины***

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разделы и темы дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | | |
| лекции | | ПЗ | | СР | |
| о | з | о | з | о | з |
| **Раздел 1 – Основные понятия и принципы строительного материаловедения** | | | | | | | |
| Тема 1.1. Понятие связи состава и структуры материалов с прочностью. закономерностями изменения их свойств и под действием различных факторов инженерного проектирования. | 0,25 | 0,25 |  |  | 2,25 | 2,25 | |
| Тема 1.2. Закономерность изменения свойств материалов в зависимости от различных факторов. | 0,25 | 0,25 |  |  | 2,25 | 2,25 | |
| Тема 1.3. Основные свойства строительных материалов: физи­ческие, механи­ческие, химические, теплофизические, гидрофизические, технологические. | 0,25 | 0,25 |  |  | 2,25 | 2,25 | |
| Тема 1.4. Надёжность и долговечность конструкционных материалов и факторы их обеспечивающие. | 0,25 | 0,25 |  |  | 2,25 | 2,25 | |
| **Раздел 2 – Вяжущие вещества** | | | | | | | |
| Тема 2.1. Классификация вяжущих веществ. | 0,75 | 0,5 |  |  | 5 | 5 | |
| Тема 2.2. Минеральные вяжущие вещества и их разновидности: состав, свойства, технология получения и применения | 0,5 | 0,5 |  |  | 5 | 5 | |
| Тема 2.3. Органические и полимерные вяжущие вещества и их разновидности: состав, свойства, технология получения и применения. | 0,5 | 0,5 |  |  | 5 | 5 | |
| Тема 2.4. Комплексные вяжущие вещества. | 0,5 | 0,5 |  |  | 5 | 5 | |
| **Раздел 3 – Теплоизоляционные, акустические и гидроизоляционные материалы** | | | | | | | |
| Тема 3.1. Классификация, состав, свойства и области применения теплоизоляционных материалов. | 0,25 | 0,25 |  |  | 2 | 2 | |
| Тема 3.2. Классификация, состав, свойства и области применения акустических материалов. | 0,25 | 0,25 |  |  | 2 | 2 | |
| Тема 3.3. Классификация, состав, свойства и области применения гидроизоляционных материалов. | 0,25 | 0,25 |  |  | 2 | 2 | |
| **Раздел 4 – Цементобетоны** | | | | | | | |
| Тема 4.1. Классификация бетонов. | 1,0 | 1,0 |  |  | 2 | 2 | |
| Тема 4.2. Состав, свойства и области применения. | 1,0 | 1,0 |  |  | 2 | 2 | |
| Тема 4.3.Методы проектирования и контроль качества. | 1,0 | 1,0 |  |  | 2 | 2 | |
| Тема 4.4 Технология производства изделий и конструкций из бетона и железобетона | 1,0 | 1,0 |  |  | 2 | 2 | |
| **Раздел 5 – Асфальтобетоны и органоминеральные смеси** | | | | | | | |
| Тема 5.1. Классификация. | 1 | 1 |  |  | 2 | 2 | |
| Тема 5.2. Состав, свойства и области применения. | 1 | 1 |  |  | 2 | 2 | |
| Тема 5.3. Методы проектирования и контроль качества. | 1 | 1 |  |  | 2 | 2 | |
| Тема 5.4. Технология получения и применения асфальтобетонов и органоминеральных смесей. | 1 | 1 |  |  | 2 | 2 | |
| **Раздел 6 – Керамические строительные материалы** | | | | | | | |
| Тема 6.1. Классификация. | 0,25 | 0,25 |  |  | 2 | 2 | |
| Тема 6.2.Состав, свойства, область применения. | 0,25 | 0,25 |  |  | 2 | 2 | |
| Тема 6.3. Технология получения керамических материалов. | 0,25 | 0,25 |  |  | 2 | 2 | |
| **Раздел 7 – Материалы на основе грунтов, вяжущих веществ и отходов промышленности** | | | | | | | |
| Тема 7.1. Классификация. Состав, свойства, область применения. | 0,5 | 0,5 |  |  | 4 | 4 | |
| Тема 7.2. Технология получения цементогрунтов. | 0,25 | 0,25 |  |  | 2 | 2 | |
| Тема 7.3.Технология получения битумогрунтов. | 0,25 | 0,25 |  |  | 2 | 2 | |
| Тема 7.4.Технология получения материалов на основе грунтов и комплексных вяжущих веществ. | 0,25 | 0,25 |  |  | 2 | 2 | |
| **Раздел 8 – Основы нанотехнологий в строительном материаловедении** | | | | | | | |
| Тема 7.1. Основные понятия о наноматериалов и материалов с наноструктурными свойствами. | 1,5 | 1,5 |  |  | 4 | 4 | |
| Тема 7.2.Классификация и способы получения применительно к строительным материалам | 1,5 | 1,5 |  |  | 4 | 4 | |
| Тема 7.3. Вещества для стройматериалов с наноструктурными свойствами механоактивационного способа получения. | 3 | 3 |  |  | 8 | 8 | |
| Итого: | 20 | 20 |  |  | 88 | 88 | |

* 1. ***Содержание разделов дисциплины***

Таблица 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование тем лекционного курса | | Содержание темы |
| **Раздел 1 – Основные понятия и принципы строительного материаловедения** | | |
| Тема 1.1. Понятие связи состава и структуры материалов с прочностью. закономерностями изменения их свойств и под действием различных факторов и инженерного проектирования. | Достижения современного материаловедения. Фундаментальные связи состава и строения материала на разных уровнях (макро, мезо, микро, нано, атомном, электронном) с комплексом физико-механических эксплуатационных свойств с целью обеспечения надежности и долговечности материалов и изделий. Сырьевые ресурсы для производства строительных материалов. Закономерности взаимосвязи структуры и свойств материалов: закон створа, закон проч­ности, закон конгруэнции. | |
| Тема 1.2. Закономерность изменения свойств материалов в зависимости от различных факторов. . | Понятия о композицион­ных материалах. Управление структурой материалов для получения заданных свойств. Структура строительных материалов (микро, мезо и макроструктура). Методы исследования структуры. | |
| Тема 1.3. Основные свойства строительных материалов: физи­ческие, механи­ческие, химические, теплофизические, гидрофизические, технологические. . | Виды прочности строительных материалов. Методы испытаний на прочность. Прочность при сжатии, растяжении, растяжении при изгибе. Факторы, влияющие на прочность материало Понятие о деформативности, упругости, вязкоупругости материалов. Взаимосвязь пористости с водопоглощением и водонасыщением материалов. Влажность, водостойкость и морозостойкость. Коэффициенты водостойкости и морозостойкости. Химическое взаимодействие материалов с окружающей средой. Теплостойкость и теплопроводность материалов. | |
| Тема 1.4. Надёжность и долговечность конструкционных материалов и факторы их обеспечивающие. | Стадии жизненного цикла строительных материалов. Интегрированная информационная модель продукта и ее частные модели: маркетинговая, конструкторская, технологическая, сбытовая, эксплуатационная. | |
| **Раздел 2 – Вяжущие вещества** | | |
| Тема 2.1. Классификация вяжущих веществ. | Классификация. Воздушные вяжущие вещества: гипсовые, магнезиальные, жидкое стекло, известь. Гидравлические вяжущие: известь, портландцемент. Основы твердения. Способы ускорения и замедления твердения. Коррозия цементного камня. | |
| Тема 2.2. Минеральные вяжущие вещества и их разновидности: состав, свойства, технология получения и применения | Специальные виды портландцемента. Смешанные цементы, глинозёмистый и шлакопортландцемент цемент. Расширяющийся и напрягающий цемент. Шлакощелочные вяжущие. Минеральные вяжущие на ос­нове вторичных продуктов промышленности. Вяжущие на ос­нове отходов алюминиевой промышленности. Серный цемент. | |
| Тема 2.3. Органические и полимерные вяжущие вещества и их разновидности: состав, свойства, технология получения и применения. | Органические вяжущие материалы. Классификация, области применения. Нефтяные битумы. Упаковка, транспортировка и битумов, технические свойства битумов. Улучшение их свойств добавками полимеров. Битумосерные вяжущие. Эмульсии, мастики, пасты. Классификация полимерных материалов. Термопластичные полимеры, их физиче­ское состояние в зависимости от температуры. Общая характеристика, их разновидности и области применения. Термореактивные полимеры, их характеристики, области примене­ния. Наполненные полимеры. Пластмасса, состав, структура, свойства. Общие принципы тех­нологии производства изделий из полимеров и пластмасс. Виды полимерных материалов и изделий (конструкционные, теплоизоляционные, санитарно-технические, герметизи­рующие, отделочные, пленочные), Область применения в строительстве. Клеи полимерные смолы как вяжущие вещества. Полимербетоны, бетонополимеры, полимерцементные бетоны и растворы | |
| Тема 2.4. Высокопрочные вяжущие вещества. | Вяжущие низкой водопотребности (ВНВ): состав, технология получения и применения. | |
| **Раздел 3 – Теплоизоляционные, акустические, кровельные и гидроизоляционные материалы** | | |
| Тема 3.1. Классификация, состав, свойства и области применения теплоизоляционных материалов (ТИМ). | Структура. Классификация по средней плотности и прочности, марки. ТИМ из органического сырья, древесноволокнистые и древесностружечные плиты. Полимерные ТИМ. Фибролит, арболит, ксилолит. ТИМ из неорганического сырья. Минеральная вата и изделия из нее. Теплоизоляционные ячеистые бетоны. Пеностекло. Керамические, асбестовые ТИМ. Гранулированное пено­стекло. | |
| Тема 3.2. Классификация, состав, свойства и области применения акустических материалов. | Применяются в ограждающих конструкциях (стены, перегородки), в кровельных покрытиях, междуэтажных перекрытиях. Для борьбы с шумом и переносом звука используют звукопоглощающие (активно поглощающие звук) и звукоизоляционные (снижающие уровень шума) материалы. *Звукопоглощающие*- преобразуют звуковую энергию в тепловую в результате потерь на внутреннее трение в стенках пор или волокон материала. *Виды звукопоглощающих материалов и изделий*:минераловатные плиты, газобетонные плиты, гипсовые плиты с перфорацией и ребрами жесткости; штучные звукопоглотители (кубы, щиты, пирамиды);пустотелый глиняный кирпич, имеющий форму акустического резонатора; специальные штукатурки на пористых заполнителях; ткани, ковры, шкуры. Звукоизоляционные- применяют для снижения уровня ударных и вибрационных шумов, передающихся через строительные конструкции. *Виды звукоизоляционных материалов и изделий:* упругие материалы волокнистого строения- маты и плиты полужесткие из минеральной и стекловаты; эластичные газонаполненные пластмассы; ДВП, пенопласты, пористые резиновые прокладки. Требования к акустическим материалам по характеру пористости. | |
| Тема 3.3. Классификация, состав, свойства и области применения кровельных и гидроизоляционных материалов. | Назначение гидроизоляционных материалов. Классификация. Гидроизоляционные материалы на основе органических и полимерных вяжущих веществ. Гидроизоляционные материалы на основе модифицированных битумов. Требования к гидроизоляционным материалам. Классификация кровельных материалов. Основные и безосновные рулонные материалы. *На*плавляемыекровельные материалы. Методы испытаний. Стеклорубероид и стекловойлок. Армированные асфальтобетонные маты.Способы применения. | |
| **Раздел 4 – Цементобетоны** | | |
| Тема 4.1. Классификация бетонов. | Классификация бетонов по их плотности. Классификация бетонов по виду вяжущего. Классы, марки по прочности. Специальные виды бе­тона. Железобетон. Монолитный бетон. Области применения в строительстве. | |
| Тема 4.2. Состав, свойства и области применения. | Бетонная смесь. Материалы для бетона. Назначение, классификация строительных растворов. Нормируемые качественные показатели. | |
| Тема 4.3.Методы проектирования и контроль качества. | Проектирование состава. Регу­лирование свойств бетонной смеси и бетона с помощью добавок. Коррозия бетона. | |
| Тема 4.4 Технология производства изделий и конструкций из бетона и железобетона | Способы приготовления, транспортирования, укладки и уплотнения бетонных смесей. Твердение бетона и методы его ускорения. Производство и применение бетона в зимних условиях, в условиях сухого и жаркого климата. | |
| **Раздел 5 – Асфальтобетоны и органоминеральные смеси** | | |
| Тема 5.1. Классификация. | Классификация смесей и бетонов. Области применения. Асфальтобетонные смеси и асфальтобетоны, их роль и место в дорожном и гражданском строительстве. | |
| Тема 5.2. Состав, свойства и области применения. | Состав, структура и свойства асфальтобетонов. Асфальтобетоны как дисперсная система. Структурообразование асфальтобетона. Структурообразующие факторы. Возможность управления структурой, составом и свойствами асфальтобетона. | |
| Тема 5.3. Методы проектирования и контроль качества. | Проектирование состава асфальтобетона по методу предельных кривых плотных смесей. Основы технологии асфальтобетона. Понятие о прочности и устойчивости асфальтобетона. Стойкость асфальтобетона при циклических внешних воздействиях (климатических, транспортных). Водо-, морозо- и износостойкость. Остаточная пористость, условия образования. Роль остаточной пористости и возможность управления ею. Технические требования к асфальтобетону и методы их определения. Основные реологические характеристики асфальтобетона: вязкость, упругость, эластичность, релаксация напряжений, ползучесть. Температурный режим асфальтобетона в дорожной одежде. | |
| Тема 5.4. Технология получения и применения асфальтобетонов и органоминеральных смесей. | Этапы технологии, технологические схемы. Особенности технологии горячих и холодных смесей. Критериальные состояния асфальтобетона в зависимости от температуры: пластическое при высоких, хрупкое при низких. Сдвигоустойчивость и трещиностойкость асфальтобетона. Разновидности асфальтобетонов: щебеночномастичные (ЩМА), литые, пористые, высокопористые. Полимерасфальтобетоны. Дегтебетоны. Литые эмульсионно-минеральные смеси (ЛЭМС), влажные органо-минеральные смеси (ВОМС). | |
| **Раздел 6 – Керамические строительные материалы** | | |
| Тема 6.1. Классификация. | Классификация керамических материалов и изделий, Технико-экономическая оценка их эффек­тивности. Формирование структуры Керамических материалов при сушке, обжиге и охлажде­нии. | |
| Тема 6.2.Состав, свойства, область применения. | Глина как основное сырье для строительной керамики. Применяемые добавки: отощающие, порозующие. | |
| Тема 6.3. Технология получения керамических материалов. | Общая технологическая схема производства керамических материалов и изде­лий. Основные технологические приемы производства строительной керамики: полусухое прессование; пластическое формование, шликерный способ. | |
| **Раздел 7 – Материалы на основе грунтов, вяжущих веществ и отходов промышленности** | | |
| Тема 7.1. Классификация. Составы, свойства, область применения | Определение и классификация материалов на основе грунтов. Минералогический и химический состав грунтов. Основные принципы получения материалов на основе грунтов и других местных материалов. Особенности структуры, основные свойства, основы проектирования. | |
| Тема 7.2 Технология получения цементогрунтов. | Теоретические основы взаимодействия грунта с цементом. Влияние цемента на прочность цементогрунта. Цементогрунт с добавками ПАВ. Технические требования и контроль качества. | |
| Тема 7.3Технология получения битумогрунтов. | Теоретические предпосылки. Битумогрунты состав свойства, применение. Технические требования и контроль качества. | |
| Тема 7.4Технология получения материалов на основе грунтов и комплексных вяжущих веществ. | Понятия об органоминеральных материалах, классификация, составь, основные фи­зико-механические свойства, область применения.. Технические требования и контроль качества | |
| **Раздел 8 – – Основы нанотехнологий в строительном материаловедении** | | |
| Тема 8.1. Основные понятия о нановеществах и материалах с наноструктурными свойствами. | Что соответствует единице "нано". Что такое нанотехнология? | |
| Тема 8.2.Классификация и способы получения применительно к строительным материалам | Создание объектов по принципам "сверху-вниз" и "снизу-вверх". Понятие о механической активации свойств материалов. Активация измельчением. Изменение поверхностной и внутренней энергии при измельчении. Ступени активации. Особое состояние свежеобразованной поверхности и физико-химические явления, возни­кающие при нарушении сплошности твёрдого тела. Аппараты и устройства, применяемые для активации материалов. Дезинтеграторы и дисмембраторы: устройство, области применения; достоинства и недостатки. Шаровые и тому подобные мельницы: области применения; достоинства и недостатки. Другие разно­видности мельниц (планетарные, струйные, роторные, молотковые): их достоинства и не­достатки. | |
| Тема 8.3. Вещества для стройматериалов с наноструктурными свойствами механоактивационного способа получения. | Получение механически активированных минеральных порошков для асфальтобетонов и вяжущих веществ для бетонов. Особенности производства механоактивированных минеральных веществ. Понятие о веществах с наноструктурными свойствами, классификация, способы получения и область применения. Методы исследования свойств. | |

* 1. ***Аудиторная работа***
     1. ***Практические занятия (семинары)***

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

1. ***Учебно-методическое обеспечение дисциплины***

***3.1.1. Основная литература***

1.Рыбьев И.А. Материаловедение в строительстве /И.А.Рыбьев, Е.П.Казеннова, Л.Г.Кузнецова, Т.Е. Тихомирова М.: Центр "Академия", 2007.-528 с.

2.Микульский В.Г. Строительные материалы /В.Г.Микульский, Г.П.Сахаров М.: Высшая школа, 2007.-440с.

3.Надыкто Г.И. Дорожный асфальтобетон /Г.И.Надыкто, В.С.Прокопец - Омск: СибАДИ, 2010. - 154с.

***3.1.2. Дополнительная литература***

4.Головин Ю.И. Введение в нанотехнику. - Машиностроение, 2007.-4007с.

5.Прокопец В.С., Бедрин Е.А. Механоактивационная технология получения минерального вяжущего на основе кислых зол ТЭЦ: Учеб. пособие. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2003. – 102 с.

6.Прокопец В.С., Иваницкий Ю.В. Органическое вяжущее на основе нефтяного гудрона и активированной резиновой крошки: Учеб. Пособие. – Омск: Издательство «Академия», 2005. – 88с.

7.Давыдов В.Н. Изготовление изделий из асфальтобетонных смесей: Учебное пособие. – М.ж Издательство АСВ, 2003. – 2008с.

8.Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб.пособие/под ред. В.С.Чередниченко. – 2-е изд., перераб. – М.: Омега-Л, 2006.

9. Сулименко Л.М. Технология минеральных вяжущих материалов- и изделий на их основе: Учебное издание для ВУЗов - 4 изд., перераб. и доп. -М.: Высшая школа, 2005. - 334с; ил.

***4.Форма контроля***

Зачет