

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Фурсов Владимир Алексеевич

Должность: И.о. директора Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 03.06.2026 16:11:58

Уникальный программный ключ:

1c378726a41fd0143ae5bccc8ba81860b00daa62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания
по выполнению практических работ по дисциплине
«Нanomатериалы и нанотехнологии в строительстве»
для направления подготовки 08.04.01 Строительство
направленность (профиль) Технология, организация и экономика строительства

Пятигорск, 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи изучения дисциплины
2. Наименование практических работ
3. Содержание практических работ
4. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - формирование системных знаний о природе и свойствах наноматериалов, а также методах их упрочнения для наиболее эффективного использования в строительстве.

Задачи дисциплины: формирование у студентов знаний о физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и показать их влияние на свойства материалов; зависимости между составом, строением и свойствами материалов; теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность элементов строительных конструкций.

Студенты, обучающиеся на очно-заочной и заочной форме обучения, выполняют №1 практическую работу на занятиях, остальные темы изучают самостоятельно.

2. НАИМЕНОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины	Объем часов, ОФО	Объем часов, ОЗФО	Объем часов, ЗФО
3 семестр				
1.	Тема 1. Проблемы применения наноматериалов и нанотехнологий в строительстве и строительных материалах	8	2	2
2.	Тема 2. Теории формирования прочности и проницаемости наноструктурированных систем	8	-	-
3.	Тема 3. Создание новых функциональных материалов в строительстве	10	-	-
4.	Тема 4. Наноструктурированные строительные композиты	10	-	-
	Итого за 3 семестр	36	2	2
	Итого	36	2	2

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие 1

Тема 1. Проблемы применения наноматериалов и нанотехнологий в строительстве и строительных материалах

Актуальность темы

Новейшие строительные материалы могут предложить существенные преимущества в строительной промышленности для многочисленных проектов. Причем огромная роль отводится безопасности материалов для здоровья человека и окружающей среды. Необходимость разработки и использования наноматериалов в строительстве очевидна, так как позволит решить многие проблемы: воздействие огня и воды, грязи и пыли, времени.

Теоретическая часть

Рассмотрим наноматериалы, которые уже применяются в современном строительстве и намного улучшили качество строительных работ.

Нанобетон. Использование нанотехнологий в строительстве позволяет добавлять к традиционным строительным материалам определенные свойства, достижение которых еще недавно считалось небывалым. Так, одним из актуальных разработок последнего времени является создание долговечного и высокопрочного бетона.

Согласно расчетам, такой бетон может без проблем просуществовать до 500 лет. Для создания высокопрочного бетона применяются ультрадисперсные, наноразмерные частицы. Данные свойства наноматериалов позволяют использовать высокопрочный бетон для строительства небоскребов, большепролетных мостов, защитных оболочек атомных реакторов и тому подобного.

Наносталь. Исследования ученых в области наномодификаций металлов и их сплавов позволили получить высокопрочную сталь, которая не имеет в настоящее время аналогов по параметрам прочности и вязкости. Применение таких наноматериалов самым идеальным образом подходит для строительства различных гидротехнических и дорожных объектов. При этом нанотехнологии в строительстве позволяют создать на стальных конструкциях полимерные и композитные нанопокрывтия: они в десятки раз повышают стойкость стали от коррозии и в несколько раз увеличивают срок службы металла, даже если ожидается работа в агрессивных средах.

Конструкционные композиты. Отдельно хочется обратить внимание на конструкционные композиты, которые представляют собой широкий класс конструкционных материалов, имеющих полимерную, металлическую или керамическую матрицу. Наиболее типичным примером таких композитов являются углепластики - это композиты с углеволокнами и с полимерной матрицей.

Антибактериальное стекло. Наностекло способно убивать попадающие на него микробы и грибки. Происходит это за счет внедрения в поверхностные слои стекла ионов серебра, которые, контактируя с микроорганизмами, разрушают их метаболизм.

Вопросы:

- Роль наночастиц как центров нуклеации (кристаллизации)
- Роль наночастиц, выполняющих функции физических «барьеров» Повышение активности
- портландцемента
- Снижение начального водосодержания посредством введения пластифицирующих добавок
- Применение виброактивации цемента, обеспечивающее дезагрегацию цементных флоккул и уплотнение цементного геля

Практическое занятие 2

Тема 2. Теории формирования прочности и проницаемости наноструктурированных систем

Актуальность темы

Хорошо известно, что в строительстве использование современных конструкционных материалов обычно ограничивается тем, что увеличение их прочности приводит к снижению пластичности. Данные по наноккомпозитам (из которых наиболее изученной на сегодня является нанокерамика) показывают, что уменьшение размеров структурных элементов, образование специфических непрерывных нитевидных структур, формирующихся в результате трехмерных контактов между наночастицами разных фаз, ведет к коренному улучшению их эксплуатационных характеристик.

Теоретическая часть

Так, использование наносиликатов с удельной поверхностью не менее 180 м²/г, на порядок превышающей удельную поверхность микрокремнезема, и новых диспергаторов-гиперпластификаторов на основе поликарбоксилатов специального молекулярного дизайна обеспечивает достижение кардинально новых прочностей и структур цементного камня, создавая предпосылки дальнейшего развития ультравысокопрочных бетонов с прочностью на сжатие свыше 250 МПа, а также реактивных порошковых композитов с прочностью на сжатие около 800 МПа и прочностью на растяжение при изгибе около 100 МПа.

Применение наносиликатов в бетоне позволяет не только заметно улучшить упаковку его составляющих – цемента, наполнителей, заполнителей, снизить пористость и значительно (иногда – в несколько раз) повысить прочность, но и контролировать реакции образования и превращения гидросиликатов кальция $C - S - H$, ответственных за обеспечение долговечности цементного камня, а также определяющих ряд строительно-технических характеристик бетона (например его усадку и ползучесть).

Дополнительный потенциал для развития намного более прочных, более жестких и более долговечных конструкционных материалов предоставляют другие наночастицы: углеродные нанотрубки и нановолокна, которые сегодня производятся в промышленном масштабе большим количеством компаний. На этом пути сохраняются, как минимум, две проблемы – повышенная склонность углеродных материалов к агломерации и, как следствие, трудности равномерного распределения такой «нанопфибры» по композиту, а также недостаточно высокое сцепление нанотрубок с матрицей. Это не позволяет полностью использовать их высокий модуль упругости (в 5 раз выше стали) и прочность (в 8 раз выше стали) при очень низкой плотности.

Вопросы:

- Интенсификация процесса уплотнения жестких смесей
- Применение вакуумирования, центрифугирования, фильтрационного прессования
- Пропитка поровой структуры бетона
- органическими веществами или серой
- Применение сухого формования
- Применение водопоглощающих перегородок

Практическое занятие 3

Тема 3. Создание новых функциональных материалов в строительстве

Актуальность темы

Современное материаловедение продвинулось с технологией довольно заметно – есть по-настоящему революционные новые строительные материалы, воздушные шары новых зданий. Создаются синтетические новинки, строительные материалы,

которые легко, прочнее и экологичнее, чем привычные. Это все стимулирует также и новую архитектуру – очень непохожую на то, к чему мы привыкли, плюс, очень безопасную для окружающей среды.

Теоретическая часть

Когда цемент трескается – это гораздо серьезнее проблема, чем многие думают. И дело не в эстетике, которая, безусловно, важна. Тут другое: вода попадет в трещину и начнет подтачивать бетон и арматуру, которая всегда применяется для прочности конструкции. В окружающей среде с меняющейся температурой эта проблема усугубляется действием замораживания-оттаивания: вода в трещине расширяется при замерзании, раздвигая каждую сторону трещины чуть дальше друг от друга. А потом, когда лед оттает, вода осядет глубже, разрушая дальше и делая трещину глубже.

Но что, если бы бетон мог самовосстанавливаться? Или асфальт, или даже металл? Можно было бы сэкономить миллиарды долларов только на ремонте и восстановительных работах, не говоря уже о снижении вреда для окружающей среды.

Некоторые инновационные строительные материалы найдут свое место, возможно, в небольших нишах, а ряд новейших стройматериалов имеют перспективу стать широко применяемыми. Здания с традиционными кирпичными и бетонными конструкциями постепенно отойдут в прошлое, поскольку запрос человечества очевиден: нужны экологичные, энергоэффективные, прочные и легкие одновременно здания, которые будут выглядеть красиво и функционально.

Вопросы:

- Основные виды коррозии бетонов.
- Углекислотная коррозия бетонов.
- Магнезиальная коррозия бетонов.
- Сульфатная коррозия бетонов.
- Механизм действия ингибиторов в жидких средах.
- Применение ингибированных полимерных составов покрытий и смазки.
- Метод регулирования защитной способности и ресурса противокоррозионной защиты полимерных ингибированных пленок .
- Повышение коррозионной стойкости металла легированием.
- Правило Таммана.
- Пути торможения анодных процессов легированием.
- Способы электрохимической защиты.
- Схема катодной защиты внешним током.
- Принципиальная схема протекторной защиты

Практическое занятие 4

Тема 4. Наноструктурированные строительные композиты

Актуальность темы

В настоящее время актуальной является проблема теоретического обоснования и инженерного обеспечения решений по развитию современных высоких технологий строительных композитов известковых, цементных, силикатных, керамических соответственно с гидратационно-синтезными, гидротермально-синтезными, термально-синтезными неорганическими системами их твердения. Такие системы рассматриваются в качестве объектов исследований в данной работе, посвященной вопросам технологии наномодифицирования их структуры как основы повышения эффективности производства.

Теоретическая часть

Разработка научно обоснованных принципов управления структурообразованием и структурой неорганических систем твердения на нано -и микроуровнях при получении современных высокотехнологичных строительных композитов. Данный предмет исследования отвечает решению научной проблемы, имеющей важное хозяйственное значение для развития производства эффективных строительных изделий с неорганическими системами твердения.

Вопросы:

- Классификация металлоизделий по конструктивно-технологическим признакам.
- Условия применения смазок.
- Преимущества смазок по сравнению с маслами.
- Области применения консервационно-рабочих и рабоче-консервационных масел.
- Способы применения ингибиторов.
- Схемы консервации для I и II групп металлоизделий по конструктивно-технологическим признакам.
- Схемы консервации для III и IV групп металлоизделий по конструктивно-технологическим признакам.
- Схемы консервации для V, VI и VII групп металлоизделий по конструктивно-технологическим признакам.
- Назначение консервации.
- Условия хранения изделий.
- Средства и методы консервации.
- Ингибиторы коррозии.
- Барьерные материалы.
- Типовые схемы консервации.
- Расконсервация и переконсервация.
- Упаковка изделий.
- Упаковки «блистер», «скин», «флоу», «стретч».

4. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Наноматериалы и нанотехнологии : учебник для вузов / Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова, О. Ю. Ганзуленко ; под редакцией Е. И. Пряхина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-5373-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149303>.
2. Введение в нанотехнологию : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабров, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4310>.

Дополнительная литература:

1. Алимов Л.А. Строительные материалы: учеб. для вузов / Л.А. Алимов, В.В. Воронин. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 319, [1] с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ЭБС Кантиана(1), ч.з.№1(1)).
2. Головин Ю.И. Наномир без формул / Ю.И. Головин; под ред. Л.Н. Патрикеева. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2012. - 543 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, НА(1), ч.з.№1(1)).
3. Нанонаука и нанотехнологии: энцикл. систем жизнеобеспечения / Моск. гос. ин-т радиотехники, электроники и автоматики (техн. ун-та), Моск. гос. техн. ун-т им. Н.Э.

Баумана, Ин-т приклад. нанотехнологии; [ред. Е.Е. Демидова]; гл. соред. Осама О. Авальдекарим, Чунъли Бай, С.П. Капица; [пер. Н.Н. Выхристенко [и др.]. - М.: Магистр Пресс, 2009, 2010: ЮНЕСКО: EOLSS. - 991 [1] с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ч.з.№1(1), ч.з.№3(1)).

4. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям: учеб. пособие для вузов/ под ред. А. С. Сигова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2013. - 184 с.: ил., табл.. - Библиогр.: с. 181-184 (73 назв.). - ISBN 978-5-9963-0617-6: 253.00, 253.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N3(1)

5. Экология наноматериалов: учеб. пособие для вузов/ А. Ю. Годымчук, Г. Г. Савельев, А. П. Зыкова. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2012. - 272 с.: рис., табл.. - (Нанотехнология). - Библиогр. в конце гл.. - ISBN 978-5-9963-0523-0: 322.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания
по организации и проведению самостоятельной работы по дисциплине
«Нanomатериалы и нанотехнологии в строительстве»
для студентов направления подготовки 08.04.01 Строительство
направленность (профиль) Технология, организация и экономика строительства

Пятигорск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
 2. Цель и задачи самостоятельной работы
 3. Технологическая карта самостоятельной работы студента
 4. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом
 - 4.1. *Методические указания по работе с учебной литературой*
 - 4.2. *Методические указания по подготовке к практическим занятиям*
 - 4.3. *Методические указания по самопроверке знаний*
- Список литературы для выполнения СРС

1. Общие положения

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов (СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

К основным видам самостоятельной работы студентов относятся:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание докладов;
- подготовка к семинарам, практическим и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- выполнение учебно-исследовательских работ, проектная деятельность;
- подготовка практических разработок и рекомендаций по решению проблемной ситуации;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов;
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин;
- выполнение выпускной квалификационной работы и др.

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

2. Цель и задачи самостоятельной работы

Ведущая цель организации и осуществления СРС совпадает с целью обучения студента – формирование универсальных компетенций.

При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию

самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельной работы и лабораторных занятий.

3. Технологическая карта самостоятельной работы студента

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
3 семестр (ОФО)					
ПК-1 (ИД-1 ПК-1; ИД-2 ПК-1; ИД-3 ПК-1; ИД-4 ПК-1)	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	45	5	50
	Подготовка к практическим занятиям	Собеседование	36	4	40
Итого за 3 семестр			81	9	90
3 семестр (ОЗФО)					
ПК-1 (ИД-1 ПК-1; ИД-2 ПК-1; ИД-3 ПК-1; ИД-4 ПК-1)	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	108	12	120
	Подготовка к практическим занятиям	Собеседование	18	2	20
Итого за 3 семестр			126	14	140
3 семестр (ЗФО)					
ПК-1 (ИД-1 ПК-1; ИД-2 ПК-1; ИД-3 ПК-1; ИД-4 ПК-1)	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	108	12	120
	Подготовка к практическим занятиям	Собеседование	18	2	20
Итого за 3 семестр			126	14	140

4. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом

4.1. Методические указания по работе с учебной литературой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста:**

информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)

усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические указания по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.
2. Выделите главное, составьте план.
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

4.2. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на лабораторных занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

4.3. Методические указания по самопроверке знаний

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и

самостоятельно студенту рекомендуется провести самопроверку усвоенных знаний, ответив на контрольные вопросы по изученной теме.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение отвечать на вопросы для собеседования.

Вопросы для собеседования

Тема № 1. Проблемы применения наноматериалов и нанотехнологий в строительстве и строительных материалах

1. Роль наночастиц как центров нуклеации (кристаллизации)
2. Роль наночастиц, выполняющих функции физических «барьеров»
3. Повышение активности портландцемента
4. Снижение начального водосодержания посредством введения пластифицирующих добавок
5. Применение виброактивации цемента, обеспечивающее дезагрегацию цементных флоккул и уплотнение цементного геля

Тема 2. Теории формирования прочности и проницаемости наноструктурированных систем

1. Интенсификация процесса уплотнения жестких смесей
2. Применение вакуумирования, центрифугирования, фильтрационного прессования
3. Пропитка поровой структуры бетона органическими веществами или серой
4. Применение сухого формования
5. Применение водопоглощающих перегородок

Тема 3. Создание новых функциональных материалов в строительстве

1. Основные виды коррозии бетонов.
2. Углекислотная коррозия бетонов
3. Магнезиальная коррозия бетонов.
4. Сульфатная коррозия бетонов.
5. Механизм действия ингибиторов в жидких средах.
6. Применение ингибированных полимерных составов покрытий и смазки.
7. Метод регулирования защитной способности и ресурса противокоррозионной защиты полимерных ингибированных пленок.
8. Повышение коррозионной стойкости металла легированием.
9. Правило Таммана.
10. Пути торможения анодных процессов легированием.
11. Способы электрохимической защиты.
12. Схема катодной защиты внешним током.
13. Принципиальная схема протекторной защиты

Тема 4. Наноструктурированные строительные композиты

1. Классификация металлоизделий по конструктивно-технологическим признакам.
2. Условия применения смазок.
3. Преимущества смазок по сравнению с маслами.
4. Области применения консервационно-рабочих и рабоче-консервационных

масел.

5. Способы применения ингибиторов.
6. Схемы консервации для I и II групп металлоизделий по конструктивно-технологическим признакам.
7. Схемы консервации для III и IV групп металлоизделий по конструктивно-технологическим признакам.
8. Схемы консервации для V, VI и VII групп металлоизделий по конструктивно-технологическим признакам.
9. Назначение консервации.
10. Условия хранения изделий.
11. Средства и методы консервации.
12. Ингибиторы коррозии.
13. Барьерные материалы.
14. Типовые схемы консервации.
15. Расконсервация и переконсервация.
16. Упаковка изделий.
17. Упаковки «блистер», «скин», «флоу», «стретч».

Список литературы для выполнения СРС

Основная литература:

1. Наноматериалы и нанотехнологии : учебник для вузов / Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова, О. Ю. Ганзуленко ; под редакцией Е. И. Пряхина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-5373-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149303>.
2. Введение в нанотехнологию : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4310>.

Дополнительная литература:

1. Алимов Л.А. Строительные материалы: учеб. для вузов / Л.А. Алимов, В.В. Воронин. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 319, [1] с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ЭБС Кантиана(1), ч.з.№1(1)).
2. Головин Ю.И. Наномир без формул / Ю.И. Головин; под ред. Л.Н. Патрикеева. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2012. - 543 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, НА(1), ч.з.№1(1)).
3. Нанонаука и нанотехнологии: энцикл. систем жизнеобеспечения / Моск. гос. ин-т радиотехники, электроники и автоматики (техн. ун-та), Моск. гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, Ин-т приклад. нанотехнологии; [ред. Е.Е. Демидова]; гл. соред. Осама О. Авальдекарим, Чунъли Бай, С.П. Капица; [пер. Н.Н. Выхристенко [и др.]. - М.: Магистр Пресс, 2009, 2010: ЮНЕСКО: EOLSS. - 991 [1] с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ч.з.№1(1), ч.з.№3(1)).
4. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям: учеб. пособие для вузов/ под ред. А. С. Сигова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2013. - 184 с.: ил., табл.. - Библиогр.: с. 181-184 (73 назв.). - ISBN 978-5-9963-0617-6: 253.00, 253.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N3(1)
5. Экология наноматериалов: учеб. пособие для вузов/ А. Ю. Годымчук, Г. Г. Савельев, А. П. Зыкова. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2012. - 272 с.: рис., табл.. - (Нанотехнология). - Библиогр. в конце гл.. - ISBN 978-5-9963-0523-0: 322.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: НА(1)