

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет имени
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
А.А.Панфилов
« 12 » 02 2015 г.



Рабочая программа дисциплины

«Наноматериалы»

Направление подготовки 08.04.01. «Строительство»

Программа подготовки «Инновационные методы при
проектировании и строительстве автомобильных дорог»

Уровень высшего образования МАГИСТРАТУРА
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экз./зачет)
1	144	18	-	18	72	Экзамен (36)
Итого	144	18	-	18	72	Экзамен (36)

Владимир 2015 г.

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Наноматериалы» является формирование у магистрантов знаний и компетенций в области разработки, изготовления и использования наноматериалов в условиях высокой степени конкурентности рынка строительных материалов, способствование формированию будущих кадров в области контроля качества дорожного строительства, необходимого для успешной работы в рыночных условиях современной России.

Задачи курса – сформировать у магистрантов теоретические знания, навыки и компетенции при решении современных проблем дорожного строительства, в частности:

- путем изучения теоретических основ производства наноматериалов для дорожного строительства;
- за счет умения обосновать необходимость применения новых альтернативных материалов, взамен традиционных.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Современная дорожная отрасль характеризуется значительным разнообразием существующих дорожно-строительных материалов, конструкций и изделий. Данная особенность отрасли характерна для двух ключевых направлений: производство современных, прогрессивных материалов и контроль качества применения их в дорожной конструкции. Дисциплина «Наноматериалы» является базовой дисциплиной для подготовки магистров по направлению 08.04.01. – «Инновационные методы при проектировании и строительстве автомобильных дорог».

Имея ключевые знания в части основ производства дорожно-строительных материалов, расчета состава строительных конгломератов, определения экономической эффективности и целесообразности их применения будущий магистр может значимо повысить системность своей деятельности, более качественно определять перспективные направления деятельности организации, определять эффективные механизмы повышения качества дорожного строительства.

Дисциплина «Наноматериалы» изучается в контексте современного состояния дорожной отрасли, поэтому преподавание указанной дисциплины включает использование всего многообразия форм получения информации и строится на применении различных образовательных технологий, в том числе использовании мультимедийных, обсуждении конкретных бизнес-ситуаций, «мозгового штурма», выполнения отдельных лабораторных работ, направленных на усвоение материала курса. В соответствии с учебным планом дисциплина «Наноматериалы» является одной из основных дисциплин направления профессиональной подготовки магистров по направлению 08.04.01. – «Инновационные методы при проектировании и строительстве автомобильных дорог» и предполагает углубление и дифференциацию профессиональных компетенций при осуществлении подготовки магистров.

Курс базируется на сочетании образовательной, специальной и практической подготовки.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Магистр в результате освоения дисциплины должен овладеть следующими *общекультурными компетенциями (ОК)*:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Выпускник программы магистратуры должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры (ОПК-4);
- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);
- способностью и готовностью ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОПК-10);
- способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-11).

Магистр в результате освоения дисциплины должен овладеть следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность:

- способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование (ПК-1);
- владением методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции (ПК-2);

научно-исследовательская и педагогическая деятельность:

- способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты (ПК-5);
- умением вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования (ПК-6);
- владением способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-8);

производственно-технологическая деятельность:

- способностью вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин (ПК-10);

деятельность по управлению проектами:

- способностью анализировать технологический процесс как объект управления, вести маркетинг и подготовку бизнес-планов производственной деятельности (ПК-13);
- способностью организовать работу коллектива исполнителей, принимать исполнительские решения, определять порядок выполнения работ (ПК-15);
- способностью организовать работы по осуществлению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке, сдаче в эксплуатацию продукции и объектов производства (ПК-16).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «НАНОМАТЕРИАЛЫ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ч.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с приме- нением интерак- тивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успевае- мости (по неде- лям семе- стра), форма промежу- точной аттеста- ции (по семе- страм)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Теоретические основы кур- са «Наноматериалы»	1	1-4	4		4		10		2/25	рейтинг- контроль
2	Вяжущие материалы с на- нодобавками	1	5-8	6		6		25		2/17	
2.1.	Новые виды вяжущих для дорожных бетонов	1	5 - 6	2		2		5		2/50	
2.2.	Модифицированные (с на- нодобавками) битумы для асфальтобетонов	1	6 -7	2		2		5		2/50	
2.3.	Дорожные эмульсии с на- ностабилизаторами		7 -8	2		2		15		2/50	рейтинг- контроль
3.	Строительные конгломера- ты	1	8-16	6		6		25		2/17	
3.1.	Дорожные бетоны с нано- структурой	1	8 -10	2		2		10		2/50	
3.2.	Производство асфальтобе- тонных смесей с примене- нием современных техно- логий (нонопорошки)	1	10-15	4		4		15		2/25	рейтинг- контроль
4.	Нанопленки, базальтовое, стекловолокно для дорож- ного строительства	1	16-18	2		2		12		2/50	
Всего				18		18		72		18/50	экзамен

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Раздел 1. Теоретические основы курса «Наноматериалы».

Понятие нанообъекта, наноматериала, нанотехнологии.

Раздел 2. Вяжущие материалы.

Тема 2.1. Новые виды вяжущих для дорожных бетонов.

Дорожные бетоны на жидком стекле, кремнийорганических вяжущих, на БТ це ментах и ОБТ цементах. Пластификаторы и суперпластификаторы.

Тема 2.2. Модифицированные битумы для асфальтобетона.

Модификаторы для асфальтобетона (Амдор, Дорос и др.), полимерби тумные вяжущие, производство и свойства модифицированных битумов, современная нормативная база для модифицированных битумов.

Тема 2.3. Дорожные эмульсии.

Классификация, свойства, приготовление, хранение и транспортирование дорожных эмульсий. Стабилизаторы для дорожных эмульсий.

Раздел 3. Строительные конгломераты.

Тема 3.1. Дорожные бетоны.

Технологические свойства дорожных бетонных смесей. Высокопрочные и особо прочные дорожные бетоны. Фибробетоны.

Тема 3.2. Производство асфальтобетонных смесей с применением новых технологий. Технологическая схема производства литых асфальтобетонных смесей в установке ДС-180; щебеночно-мастичные, дренажные, высокоплотные, армированные асфальтобетоны.

Раздел 4. Нанопленки, базальтовое и стекловолокно для дорожного строительства. Классификация, свойства, область применения в дорожном строительстве. Функции мембраны, арматуры, дрена.

Темы лекций

1. Теоретические основы курса «Наноматериалы».
2. Нанообъект, основные понятия и определения.
3. Новые виды вяжущих для дорожных бетонов.
4. Нанотрубки, получение, область применения.
5. Модифицированные битумы для асфальтобетона.
6. Дорожные эмульсии. Стабилизаторы для дорожных эмульсий.
7. Дорожные бетоны. Фибробетоны.
8. Производство асфальтобетонных смесей с применением новых технологий.
9. Нанопленки, базальтовое и стекловолокно для дорожного строительства.

Темы лабораторных работ

1. Определение свойств дорожных бетонов с нанодобавками.
2. Модификация битумов.
3. Определение свойств битума вязкого нефтяного дорожного модифицированного.
4. Подбор состава асфальтобетонной смеси на модифицированном битуме.
5. Определение свойств асфальтобетона на модифицированном битуме.

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины «Наноматериалы» предполагает использование следующих инновационных форм проведения занятий:

1. Работа в малых группах по 3 – 6 чел. – в лабораторных работах.

В группу должны подбираться студенты, между которыми сложились отношения доброжелательности. Только в этом случае в группе возникает психологическая атмосфера взаимопонимания и взаимопомощи, снимаются тревожность и страх.

Студенты:

- самостоятельно и с желанием получают знания из разных источников;
- учатся пользоваться этими знаниями для решения новых познавательных и практических задач;
- приобретают коммуникативные умения, работая в разных группах;
- развивают свои исследовательские умения (выявление проблемы, сбор информации из литературы, документов и т.д., наблюдение, эксперимент, анализ, построение гипотез, обобщение);
- развивают аналитическое мышление.

2. Контекстное обучение:

- поэтапный переход к формам деятельности более высокого ранга: от учебной деятельности (лабораторные занятия, курсовое проектирование) к учебно-профессиональной деятельности (НИРС, дипломное проектирование), и к профессиональной деятельности (производственная и преддипломная практика).
- моделирование в учебной деятельности содержание и условия профессиональной деятельности;
- реализация связей между формами обучения;
- сочетание форм и методов обучения;
- использование модульности в системе обучения;
- обеспечение нарастающей сложности содержания обучения от начала к концу учебного процесса.

3. Проблемное обучение – в теоретическом и лабораторном курсах.

Это создание преподавателем проблемных ситуаций и активная самостоятельная деятельность студентов по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками и умениями и развитие мыслительных способностей.

4. Опережающая самостоятельная работа – на лабораторных занятиях, на производственной практике.

Это изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях.

5. Междисциплинарное обучение – на всех этапах обучения.

Это использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

6. Обучение на основе опыта – после производственной практики.

Это активизация познавательной деятельности студентов за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения.

7. Информационно-коммуникационные технологии (IT- методы) – в компьютерном классе при курсовом проектировании применение лицензионной программы «Autocad», электронных учебно-методических комплексов; при тестировании знаний в «Excel»; при чтении лекций с использованием мультимедийных технологий и «Power Point».

На сайтах «www.cntd.ru», «www.normacs.ru», лицензионная электронная система нормативно-технической информации в строительстве:

- ✓ «Norma CS 2.0» ЗАО «Нанософт»;
- ✓ «Консультантплюс»;
- ✓ «Стройконсультант».
- ✓ «Техэксперт» концернума «Кодекс».

Это применение компьютеров для доступа к Интернет-ресурсам, использование обучающих программ для расширения информационного поля, повышения скорости

обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации её в знание.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Понятие нанообъекта, наноматериала, нанотехнологии.
2. Физические причины специфики наночастиц и наноматериалов.
3. Классификация нанообъектов.
4. Классификация наноматериалов.
5. Наночастицы, нанопорошки.
6. 1-D нанообъекты (неуглеродные трубки).
7. 2-D нанообъекты (тонкие пленки).
8. Эпитаксия (жидкофазная, газофазная, молекулярно-лучевая).
9. Углеродные наноматериалы.
10. Синтез углеродных наноматериалов.
11. Нанотехнологические зондовые машины.
12. Направления развития наноматериалов.
13. Нанотехнологии.
14. История развития наноматериалов.
15. Наноматериалы для дорожного строительства.

Вопросы к рейтинг-контролю

1 рейтинг-контроль

1 вариант

1. Понятие нанообъекта, наноматериала, нанотехнологии.
2. Наночастицы, нанопорошки.

2 вариант

1. Классификация наноматериалов.
2. 1-D нанообъекты (неуглеродные трубки).

3 Вариант

1. Физические причины специфики наночастиц и наноматериалов.
2. 2-D нанообъекты (тонкие пленки).

2 рейтинг-контроль

1 вариант

1. Эпитаксия (жидкофазная, газофазная, молекулярно-лучевая).
2. Нанотехнологические зондовые машины.

2 вариант

1. Углеродные наноматериалы.
2. Направления развития наноматериалов.

3 Вариант

1. Нанотехнологии.
2. Наноматериалы для дорожного строительства.

3 рейтинг-контроль

1 вариант

1. Нанопленки, базальтовое и стекловолокно.
2. Дорожные бетоны.

2 вариант

1. Модифицированные битумы для асфальтобетона.
2. Классификация нанообъектов.

3 Вариант

1. Направления развития наноматериалов.
2. Нанопленки для дорожного строительства.

Вопросы для СРС

1. Перспективные направления развития нанотехнологий.
2. Наноматериалы для дорожного строительства.
3. Надобавки в дорожные битумы.
4. Нанодобавки для мостовых мастик и герметиков.
5. Модификация битумов полимерами.
6. Нанопленки, базальтовое и стекловолокно для дорожного строительства.
7. Машины и оборудование для дорожного строительства с применением наноматериалов и нанотехнологий.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Основы нанотехнологий /Головин Ю.И. - М.: Машиностроение, 2012. - 656 с.: ил. ISBN 978-5-94275-662-8; <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756628.html>.
2. Нормирование и оценка качества строительных материалов и изделий: /Учебное пособие/ Чумаков Л.Д., М.: Издательство АСВ, 184 с. - ISBN 978-5-93093-964-4 ; <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939644.html>.
3. Материалы и методы нанотехнологий / Старостин В.В. - М.: БИНОМ, 2012. - 3-е изд. (эл.). - М.: -431 с. : ил.- ISBN 978-5-9963-1444-7. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996314447.html>.

б) дополнительная литература:

1. Наноматериалы учебное пособие / Д. И. Рыжонков, В. В. Лёвина, Э. Л. Дзидзигури. - 3-е изд. (эл.). - М. БИНОМ. Лаборатория знаний,.-365 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996310975.html>.
2. СП 78.13330. Автомобильные дороги. М.: Минрегион России, 73 с. <http://vla-hq-utl-01:8888/docs/d?nd=1200095529>.
3. ГОСТ 9128. Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. М.: Стандартинформ, 55 с. <http://vla-hq-utl-01:8888/docs/d?nd=1200108509>.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

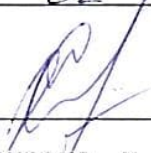
1. Иллюстративный и текстовый раздаточный материал в электронном виде.
2. Презентатор (стационарный и переносной) с мультимедиа технологиями.
3. Информационно-правовые системы «Стройконсультант», «Кодекс».
4. Компьютерный класс с современным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство» программа «Инновационные методы при проектировании и строительстве автомобильных дорог».

Рабочую программу составил  к.т.н., доц. Проваторова Г.В.

Рецензент Зав. лабораторией ДСН ООО «Уралстрой»
директор - Лебедев И.В. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автомобильные дороги» «6» 02 2015 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой  Семехин Э.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления «Строительство» 12.02 2015 г., протокол № 6

Председатель комиссии



С.Н. Авдеев

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № ____ от _____

Зав. кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № ____ от _____

Зав. кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № ____ от _____

Зав. кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № ____ от _____

Зав. кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № ____ от _____

Зав. кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № ____ от _____

Зав. кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № ____ от _____

Зав. кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № ____ от _____

Зав. кафедрой _____