

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Специальные строительные материалы»

Специальность

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Основная профессиональная образовательная программа
«Строительство сооружений тепловой и атомной энергетики»

Квалификация выпускника

Инженер-строитель

Форма обучения

Очная

Балаково

Цель освоения учебной дисциплины

Цель преподавания дисциплины: развитие представление о взаимосвязи структуры специальных строительных материалов с их основными физико-механическими свойствами и выработка навыков грамотного их применения на основе имеющихся свойств.

Теоретические и практические положения дисциплины изучаются в процессе лекционного курса, на лабораторных занятиях, самостоятельной работе с учебной и нормативно-технической литературой.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение номенклатуры строительных материалов, изделий, конструкций и деталей, применяемых в различных областях строительства;
- приобретение навыков определения свойств строительных материалов в соответствии с требованиями ГОСТ;
- владение основными показателями качества и свойств строительных материалов и изучение зависимостей свойств материалов от различных факторов в процессе эксплуатации;
- умение квалифицированно выполнять выбор требуемых материалов для строительства объекта с учетом конкретных условий работы данного объекта.

Теоретические, расчетные и практические приложения дисциплины изучаются в процессе работы над лекционным курсом, самостоятельной работе студента с учебной и технической литературой.

Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами в результате изучения дисциплин «Теоретическая механика», «Соппротивление материалов», «Физика», «Математика», «Информатика», «Геология».

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

общепрофессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-9	Способен организовывать работу и управлять коллективом производственных подразделений по строительству, обслуживанию, эксплуатации, ремонту, реконструкции, демонтажу зданий и сооружений, осуществлять организацию и управление производственной деятельностью строительной организации	З-ОПК-9 Знать: методы организации, планирования и управления коллективом производственного подразделения У-ОПК-9 Уметь: организовывать работу и управлять коллективом производственных подразделений по строительству, обслуживанию, эксплуатации, ремонту, реконструкции, демонтажу зданий и сооружений; осуществлять организацию контроля выполнения работниками подразделения производственных заданий В-ОПК-9 Владеть: навыками управления коллективом производственного подразделения организации, осуществляющей деятельность в области строительства
ОПК-11	Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные	З-ОПК-11 Знать: отечественный опыт по профилю деятельности; методы проведения научных исследований, методы математического моделирования У-ОПК-11 Уметь: составлять программы исследований, выполнять и контролировать выполнение исследований, составлять

	исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	математическую модель исследуемого процесса В-ОПК-11 Владеть: навыками организации выполнения научных исследований, формулирования выводов по результатам исследования, представления и защиты результатов проведенного исследования
--	--	--

профессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1	Способен использовать знания нормативной базы в области инженерных изысканий, методов проведения инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем	З-ПК-1 Знать: нормативно-техническую и нормативно-методическую документацию, регламентирующую проведение инженерных изысканий и проектирование зданий, сооружений, инженерных систем У-ПК-1 Уметь: выбирать и систематизировать информацию в области инженерных изысканий, проектирования зданий и сооружений, инженерных систем; проводить инженерные изыскания В-ПК-1 Владеть: способами выполнения инженерных изысканий при проектировании зданий, сооружений, инженерных систем
ПК-11	Способен контролировать качество строительных материалов, применяемых в профессиональной деятельности, при Строительстве уникальных зданий и сооружений, используя знание их основных свойств и показателей	З-ПК-11 Знать: Нормативно-техническую и Методическую документацию, относящуюся к сфере регулирования оценки качества строительных материалов У-ПК-11 Уметь: организовывать проводить контроль качества строительных материалов по существующим методикам В-ПК-11 Владеть: современными методами определения и оценки качества строительных материалов

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
Профессиональное и трудовое воспитание	В-14 - формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности,	Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера	1. Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и

	ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду.	(конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.	проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства. 3. Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов
--	--	---	---

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 5-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 ак. часов.

Календарный план

№ Н е д е л и	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (час.)					Атте- стация раздела (форма)	Макси- мальный балл за раздел
			Всего	Лекции	Лаборатор- ные	Практиче- ские	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Ресурсосбережение в строительстве									
1	1	Ресурсосбережение в строительстве	14	2	-	4	8		

	2	Материалы из отходов металлургии.	18	2	4	4	8		
	3	Материалы из отходов топливной и энергетической промышленности.	18	2	4	4	8		
	4	Материалы из отходов химической промышленности.	14	-	-	4	8		
	5	Древесина как современный строительный материал.	14	-	-	4	8		
1	6	Материалы из отходов переработки древесины и другого строительного сырья.	14	2	-	4	8	Опрос	15
	7	Материалы из отходов переработки древесины и другого строительного сырья.	14	2	-	4	8		
	8	Материалы из отходов производства строительных и полимерных материалов.	22	2	8	4	8		
Раздел 2. Структурообразование и технология композиционных материалов									
2	9	Структурообразование и технология композиционных материалов.	10	-	-	-	10		
	10	Самоорганизующаяся структура композитов.	10	-	-	-	10		
	11	Зависимость прочности композитов от технологических и эксплуатационных факторов.	8	-	-	-	8		
	12	Влияние агрессивных сред на прочность и долговечность композитов.	12	-	-	-	12		
	13	Оптимизация составов композиционных материалов с активными добавками	6	-	-	-	12		
2	14	Материалы и их свойства из глинистого сырья. Материалы для ремонта и реконструкции зданий.	6	4				Опрос	20
Итого:			180	16	16	32	116		35
Вид промежуточной аттестации								Экзамен	65

Содержание лекционного курса

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Ресурсосбережение в строительстве	2	1-6
Материалы из отходов топливной и энергетической промышленности. Вяжущие, заполнители на основе зол и шлаков. Золосодержащие ячеистые бетоны.	2	1-6
Древесина как современный строительный материал	2	1-6
Материалы из отходов переработки древесины и другого строительного сырья. Материалы из древесных отходов без применения вяжущих.	2	1-6
Современные кровельные и гидроизоляционные материалы.	2	1-6
Структурообразование и технология композиционных материалов. Кластеры в структуре композитов.	2	1-6
Зависимость прочности композитов от технологических и эксплуатационных факторов. Длительность и циклическая прочность композитов.	2	1-6
Материалы для ремонта и реконструкции зданий.	2	1-6
Итого:	16	

Перечень практических занятий

Наименование практических занятий. Задания, вопросы, отрабатываемые на практических занятиях.	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Решение задач	4	1-6
Решение задач	4	1-6
Решение задач	4	1-6
Решение задач	4	1-6
Решение задач	4	1-6
Решение задач	4	1-6
Решение задач	4	1-6
Решение задач	4	1-6
Всего:	32	

Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Определение свойств органически вяжущих веществ	4	1-6
Определение свойств древесины	4	1-6
Лаки краски	8	1-6
Всего:	16	

Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	4	Ресурсосбережение в строительстве.	8	1-6
2	6	Материалы из отходов металлургии.	8	1-6
3	4	Материалы из отходов топливной и энергетической промышленности.	8	1-6
4	8	Материалы из отходов переработки древесины и другого строительного сырья.	8	1-6
5	6	Материалы из отходов производства строительных и полимерных материалов.	8	1-6
6	6	Структурообразование и технология композиционных материалов.	8	1-6
7	4	Самоорганизующая структура композитов.	8	1-6
8	4	Зависимость прочности от технологических и эксплуатационных фактов.	8	1-6
9	8	Влияние агрессивных сред на прочность и долговечность композитов.	10	1-6
10	8	Оптимизация составов композиционных составов с активными добавками.	10	1-6
11	8	Оценка долговечности ограждающих конструкций с применением эффективных утеплителей.	8	1-6
12	8	Материалы для антикоррозийной защиты конструкций из древесины, природного камня, бетона, металла.	12	1-6
13	12	Материалы и их свойства из глинистого сырья. Материалы для ремонта и реконструкции зданий.	12	1-6
Всего:			116	

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом

Образовательные технологии

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-практическую работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, практических занятий, с использованием ПК при проведении расчетов, а также лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке, выполнении домашних заданий.

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
2	Ресурсосбережение в строительстве	З-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, З-ОПК-11, У-ОПК-11, В-ОПК-11, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	Опрос (письменно)
3	Структурообразование и технология композиционных материалов	З-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, З-ОПК-11, У-ОПК-11, В-ОПК-11, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	Опрос (письменно)
Промежуточная аттестация			
4	Экзамен	З-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, З-ОПК-11, У-ОПК-11, В-ОПК-11, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	Вопросы к экзамену (письменно)

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в письменной форме.

Перечень вопросов входного контроля

1. Какие основные свойства характеризуют качество материала и переопределяют область его применения?
2. Что такое механические свойства материала?
3. Что такое бетон? Из каких материалов изготавливают?
4. Основные области применения бетона.
5. По каким признакам классифицируют бетоны.
6. Что такое отощающие добавки и для каких целей их применяют в керамическом производстве? Что такое прочность материала?
7. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов.
8. Типы кристаллических решеток, полиморфизм и анизотропия металлов.
9. Какие существуют огнеупорные керамические материалы?
10. Из каких сырьевых материалов производят стекло?
11. Какие существуют органические теплоизоляционные материалы и какова область их применения?

Вопросы для опроса модуль 1.

1. Использование местных строительных материалов и отходов промышленности для получения эффективных строительных композитов.

2. Смешанные вяжущие как разновидности строительных композитов.
3. Заполняющие компоненты в конгломератах и добавок, вводимые в смеси.
4. Формирование ИСК на основе органических вяжущих веществ.
5. Строительные конгломераты на основе органических полимерах.
6. Строительные конгломераты комплексных вяжущих веществ.
7. Модификация древесины. Использование древесных отходов.
8. Теория структурообразования и оптимизация структуры ИСК.
9. Теория прочности, деформативности и конгруэнции свойств.

Вопросы для опроса модуль 2.

10. Основные закономерности при оптимальных структурах ИСК.
11. Оценка технико-экономической эффективности ИСК оптимальной структуры.
12. Теория долговечности ИСК в конструкциях.
13. Элементы теории методов научного исследования и технического контроля качества.
14. Оптимизирующие факторы при совершенствовании технологий до уровня прогрессивных.
15. Технологические схемы изготовления ИСК с учетом ресурсо- и энергосбережения.
16. Прогрессивные технологии в строительном материаловедении.
17. Коррозия строительных конгломератов в эксплуатационных условиях.
18. Решающие факторы применения эффективных ИСК при ремонте и реконструкции зданий.

Вопросы выходного контроля (вопросы к экзамену)

1. Использование местных строительных материалов и отходов промышленности для получения эффективных строительных композитов.
2. Смешанные вяжущие как разновидности строительных композитов.
3. Заполняющие компоненты в конгломератах и добавок, вводимые в смеси.
4. Формирование ИСК на основе органических вяжущих веществ.
5. Строительные конгломераты на основе органических полимерах.
6. Строительные конгломераты комплексных вяжущих веществ.
7. Модификация древесины. Использование древесных отходов.
8. Теория структурообразования и оптимизация структуры ИСК.
9. Теория прочности, деформативности и конгруэнции свойств.
10. Основные закономерности при оптимальных структурах ИСК.
11. Оценка технико-экономической эффективности ИСК оптимальной структуры.
12. Теория долговечности ИСК в конструкциях.
13. Элементы теории методов научного исследования и технического контроля качества.
14. Оптимизирующие факторы при совершенствовании технологий до уровня прогрессивных.
15. Технологические схемы изготовления ИСК с учетом ресурсо- и энергосбережения.
16. Прогрессивные технологии в строительном материаловедении.
17. Коррозия строительных конгломератов в эксплуатационных условиях.
18. Решающие факторы применения эффективных ИСК при ремонте и реконструкции зданий.

Шкалы оценки образовательных достижений

Баллы (итоговой рейтингов ой оценки)	Оценка (балл за ответ на экзамене)	Требования к знаниям
90-100	5 (отлично)	– Оценка «отлично» ставится, если он имеет знания основного материала, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой

		– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.
70-89	4 (хорошо)	– Оценка «хорошо» ставится, если он имеет знания основного материала с некоторыми недочетами, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой – Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.
60-69	3 (удовлетворительно)	– Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который не знает небольшую часть программного материала, допускает несущественные ошибки. – Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали среднюю степень овладения программным материалом по минимальной планке.
0-59	2 (неудовлетворительно)	– Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. – Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература

1. "Керамические стеновые и теплоизоляционные материалы : учебное пособие / составители Б. К. Кара-Сал [и др.]. — Кызыл : ТувГУ, 2018. — 120 с. ЭБС Лань (lanbook.com) .
2. "Шелихов, Н. С. Производство и применение пеностекла в тепловой изоляции : учебное пособие / Н. С. Шелихов, Р. З. Рахимов. — Казань : КГАСУ, 2016. — 331 с. ЭБС Лань (lanbook.com) .

Дополнительная литература

3. Кудяков, А. И. Стеновые теплоизоляционные материалы и изделия из наполненных пеностекольных композиций : монография / А. И. Кудяков, С. А. Белых, Т. А. Лебедева ; под редакцией А. И. Кудякова. — Томск : ТГАСУ, 2016. — 192 с. ЭБС Лань (lanbook.com)
4. Нанотехнологии. Химические, физические, биологические и экологические аспекты : монография / М. Н. Тимофеева, В. Н. Панченко, В. В. Ларичкин [и др.]. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 283 с. ЭБС Лань (lanbook.com) .
5. "Тарасова, М. В. Технология и организация строительных работ : учебное пособие / М. В. Тарасова, И. А. Троценко, А. И. Кныш. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 82 с. ЭБС Лань (lanbook.com) .
6. Шинкарук, А. А. Экспертиза и контроль качества строительных материалов : учебное пособие / А. А. Шинкарук. — Архангельск : САФУ, 2019. — 129 с. ЭБС Лань (lanbook.com) .

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

- 1) Аудитория для чтения лекций.
- 2) Компьютерный класс, оснащенный всем необходимым для проведения всех видов занятий.

3) Лаборатория для проведения лабораторных работ, оснащенная необходимым оборудованием.

Учебно-методические рекомендации для студентов

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

2. Указания для участия в практических занятиях

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3. Указания для участия в лабораторных работах

Перед посещением уяснить тему лабораторной работы и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце лабораторной работы при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

4. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

Методические рекомендации для преподавателей

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях,

явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения практических занятий.

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой практических занятий.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач.

В конце практических работ задать аудитории несколько контрольных вопросов.

3. Указания для участия в лабораторных работах

Перед посещением уяснить тему лабораторной работы и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце лабораторной работы при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

4. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по специальности и учебным планам основной образовательной программы.

Рабочую программу составил



ст. преподаватель Магеррамова И.А.

Рецензент



к.т.н., доцент Меланич В.М.

Программа одобрена на заседании УМКС 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Председатель учебно-методической комиссии



Меланич В.М.

