

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
технологического института

_____ В.В. Власов
« ____ » _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Диагностика материалов»

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Квалификация (степень) выпускника: «Бакалавр»

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Автор программы _____ (д.т.н., проф. Славчева Г.С.)

Программа обсуждена на заседании кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций «__» _____ 2015 года Протокол № _____.

Зав. кафедрой _____ В.В. Власов

Воронеж 2015

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Цели дисциплины:** формирование комплекса представлений, необходимых для организации испытаний по установлению технического состояния, уровня качества материалов и изделий на их основе, выявления причин данного состояния.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- формирование системного подхода к организации испытаний по оценке качества строительной продукции;
- изучение эффективных направлений применения современных методов измерений, контроля при испытаниях строительных материалов и конструкций;
- изучение технологии и процедуры организации испытаний свойств строительных материалов и конструкций;
- формирование навыков в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля качества строительных материалов и конструкций;
- формирование знаний и практических навыков работы по оценке уровня брака и анализу его причин по результатам испытаний строительной продукции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Диагностика материалов» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин; является необходимой дисциплиной в формировании знаний бакалавров, развивает у них навыки системного подхода к оценке уровня качества строительной продукции.

При ее освоении используются знания следующих дисциплин.

Математика: вероятность и статистика, статистические методы обработки экспериментальных данных.

Строительные материалы: системные представления о номенклатуре и свойствах материалов.

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: классификация измерений по видам, методы и средства измерений и контроля, аналитическое оборудование.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Диагностика материалов» направлен на формирование следующих компетенций или их части:

- способен использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-10);
- проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-22);
- способен использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-23).

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести следующие знания, умения и навыки, соответствующие компетенциям ООП.

Студент должен знать:

основные принципы организации испытаний строительной продукции, рациональные направления применения современных методы измерений, контроля испытаний при решении конкретных задач, методы оценки уровня брака, его причин и подходов к его предупреждению и устранению (ПК-10, ПК-21, ПК-23).

Студент должен уметь:

определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции, использовать современные методы измерений, контроля испытаний и управления качеством, производить оценку уровня брака (ПК-10, ПК-23).

Студент должен владеть:

приемами разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, систематизации и анализа технических данных, контролируемых показателей строительной продукции (ПК-21, ПК-23).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Диагностика материалов» составляет 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры			
			8			
Аудиторные занятия (всего)		60	60			
В том числе:						
Лекции		15	15			
Практические занятия (ПЗ)						
Лабораторные работы (ЛР)		45	45			
Самостоятельная работа (всего)		48	48			
В том числе:						
Работа в семестре		48	48			
Вид промежуточной аттестации		Диф.зачет	Диф.зачет			
Общая трудоемкость	108	108	108			
	3	3	3			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение в курс «Диагностика материалов»	Объект и предмет изучения курса. Основные задачи и содержание курса, его связь с другими научными дисциплинами. Принципы и алгоритмы испытаний свойств строительной продукции.
2	Процедура обоснования и назначения методов испытаний строительной продукции	Классификация условий эксплуатации и параметров материалов и конструкций. Система количественных оценок для различных видов эксплуатационных воздействий. Принципы обоснования методов оценки показателей свойств материалов и конструкций, с учетом преимуществ и недостатков каждого метода, адекватности получаемой с его помощью информации.
3	Характеристика и назначение основных методов испытаний свойств строительных материалов и конструкций	Общие положения организации и технологии испытаний. Методологические подходы к разработке планов и программ выполнения измерений испытаний и контроля. Методы испытаний физических свойств материалов - классификация, оценка преимуществ, недостатков, границ применимости.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		Методы испытаний теплотехнических свойств материалов и теплозащитных характеристик конструкций - классификация, краткая характеристика, оценка преимуществ, недостатков, границ применимости.
		Методы испытаний механических свойств материалов и оценка состояния конструкций - классификация, оценка преимуществ, недостатков, границ применимости.
		Методы определения деформативных характеристик материалов и оценка состояния конструкций - классификация, оценка преимуществ, недостатков, границ применимости.
		Методы определения характеристик трещиностойкости материалов и конструкций
4	Методы анализа и диагностики состава и структуры строительных материалов	Физико-химические методы анализа: термические, спектральные, рентгенографические. Микроскопические методы анализа: световая микроскопия, ультрафиолетовая микроскопия, электронная микроскопия. Порометрия. Строение и характеристики порового пространства. Характеристика основных методов порометрии.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Дисциплина преподается в 8 семестре и является одной из завершающих в профессиональном цикле.

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Введение в курс «Диагностика материалов»	0,5	-	-	-	0,5
2.	Процедура обоснования и назначения методов испытаний строительной продукции	1,5	-	5	8	14,5
3.	Характеристика и назначение основных методов испытаний свойств строительных материалов и конструкций	8	-	32	30	70
4.	Методы анализа и диагностики состава и структуры строительных материалов	5	-	8	10	23
Всего		15		45	48	108

5.4. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	2	Выбор и изучение методов испытаний различных групп свойств строительных материалов. Разработка программы испытаний	5

2.	3	Изучение комплекса методов оценки физических и теплотехнических строительных материалов.	8
3.	3	Изучение комплекса методов оценки прочностных характеристик строительных материалов.	8
4.	3	Изучение комплекса методов оценки деформативных характеристик строительных материалов.	12
5.	3	Систематизация и анализ данных испытаний строительных материалов. Оценка уровня качества	4
6.	4	Исследование химико-минералогического состава цементующих веществ рентгеновским методом	8

5.5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Не предусмотрены учебным планом.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрены учебным планом.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ(МОДУЛЮ)

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№	Компетенция (профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	способен использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-10)	Отчет лабораторных работ Зачет	8
2	проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-22)	Отчет лабораторных работ	8
3.	способен использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-23)	Отчет лабораторных работ (ЛР) Зачет	8

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля	
		Отчет ЛР	Зачет
Знает	основные принципы организации испытаний строительной продукции, рациональные направления применения современных методы измерений, контроля испытаний при решении конкретных задач, методы оценки уровня брака, его причин и подходов к его предупреждению и устранению (ПК-10, ПК-22, ПК-23).		+
Умеет	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции, использовать современные методы измерений, контроля испытаний и управления качеством, производить оценку уровня брака (ПК-10, ПК-23).	+	+

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля	
		Отчет ЛР	Зачет
Владеет	приемами разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, систематизации и анализа технических данных, контролируемых показателей строительной продукции (ПК-22, ПК-23).	+	

7.2.1.Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные принципы организации испытаний строительной продукции, рациональные направления применения современных методы измерений, контроля испытаний при решении конкретных задач, методы оценки уровня брака, его причин и подходов к его предупреждению и устранению (ПК-10, ПК-22, ПК-23).	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Отчет ЛР на оценку «отлично».
Умеет	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции, использовать современные методы измерений, контроля испытаний и управления качеством, производить оценку уровня брака (ПК-10, ПК-23).		
Владеет	приемами разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, систематизации и анализа технических данных, контролируемых показателей строительной продукции (ПК-22, ПК-23).		
Знает	основные принципы организации испытаний строительной продукции, рациональные направления применения современных методы измерений, контроля испытаний при решении конкретных задач, методы оценки уровня брака, его причин и подходов к его предупреждению и устранению (ПК-10, ПК-22, ПК-23).	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Отчет ЛР на оценку «хорошо».
Умеет	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции, использовать современные методы измерений, контроля испытаний и управления качеством, производить оценку уровня брака (ПК-10, ПК-23).		
Владеет	приемами разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, систематизации и анализа технических данных, контролируемых показателей строительной продукции (ПК-22, ПК-23).		
Знает	основные принципы организации испытаний строи-	удовлетвори-	Частичное по-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	тельной продукции, рациональные направления применения современных методы измерений, контроля испытаний при решении конкретных задач, методы оценки уровня брака, его причин и подходов к его предупреждению и устранению (ПК-10, ПК-22, ПК-23).	тельно	сещение лекционных и лабораторных занятий. Удовлетворительное выполненные ЛР.
Умеет	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции, использовать современные методы измерений, контроля испытаний и управления качеством, производить оценку уровня брака (ПК-10, ПК-23).		
Владеет	приемами разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, систематизации и анализа технических данных, контролируемых показателей строительной продукции (ПК-22, ПК-23).		
Знает	основные принципы организации испытаний строительной продукции, рациональные направления применения современных методы измерений, контроля испытаний при решении конкретных задач, методы оценки уровня брака, его причин и подходов к его предупреждению и устранению (ПК-10, ПК-22, ПК-23).	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Неудовлетворительно выполненные ЛР.
Умеет	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции, использовать современные методы измерений, контроля испытаний и управления качеством, производить оценку уровня брака (ПК-10, ПК-23).		
Владеет	приемами разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, систематизации и анализа технических данных, контролируемых показателей строительной продукции (ПК-22, ПК-23).		
Знает	основные принципы организации испытаний строительной продукции, рациональные направления применения современных методы измерений, контроля испытаний при решении конкретных задач, методы оценки уровня брака, его причин и подходов к его предупреждению и устранению (ПК-10, ПК-22, ПК-23).	не аттестован	Непосещение всех видов занятий.
Умеет	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции, использовать современные методы измерений, контроля испытаний и управления качеством, производить оценку уровня брака (ПК-10, ПК-23).		
Владеет	приемами разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, систематизации и анализа технических данных, показателей строительной продукции (ПК-22, ПК-23).		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В седьмом семестре результаты промежуточного контроля знаний (диф.зачет) по четырех бальной шкале

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные принципы организации испытаний строительной продукции, рациональные направления применения современных методы измерений, контроля испытаний при решении конкретных задач, методы оценки уровня брака, его причин и подходов к его предупреждению и устранению (ПК-10, ПК-22, ПК-23).	отлично	Студент демонстрирует значительное понимание материала. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Ответ представлен в полном объеме
Умеет	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции, использовать современные методы измерений, контроля испытаний и управления качеством, производить оценку уровня брака (ПК-10, ПК-23).		
Владеет	приемами разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, систематизации и анализа технических данных, контролируемых показателей строительной продукции (ПК-22, ПК-23).		
Знает	основные принципы организации испытаний строительной продукции, рациональные направления применения современных методы измерений, контроля испытаний при решении конкретных задач, методы оценки уровня брака, его причин и подходов к его предупреждению и устранению (ПК-10, ПК-22, ПК-23).	хорошо	Студент демонстрирует основное понимание материала и заданий. Ответ содержит основные положения теор. мат.
Умеет	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции, использовать современные методы измерений, контроля испытаний и управления качеством, производить оценку уровня брака (ПК-10, ПК-232).		
Владеет	приемами разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, систематизации и анализа технических данных, контролируемых показателей строительной продукции (ПК-22, ПК-23).		
Знает	основные принципы организации испытаний строительной продукции, рациональные направления применения современных методы измерений, контроля испытаний при решении конкретных задач, методы оценки уровня брака, его причин и подходов к его предупреждению и устранению (ПК-10, ПК-22, ПК-23).	удовл	Студент демонстрирует неполное понимание заданий. Ответ содержит только основные определения без детализации
Умеет	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции, использовать современные методы измерений, контроля испытаний и управления качеством, производить оценку уровня брака (ПК-10, ПК-23).		
Владеет	приемами разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, систематизации и анализа технических данных, контролируемых показателей строительной продукции (ПК-22, ПК-23).		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные принципы организации испытаний строительной продукции, рациональные направления применения современных методы измерений, контроля испытаний при решении конкретных задач, методы оценки уровня брака, его причин и подходов к его предупреждению и устранению (ПК-10, ПК-22, ПК-23).	не-удовл	Студент демонстрирует непонимание заданий. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции, использовать современные методы измерений, контроля испытаний и управления качеством, производить оценку уровня брака (ПК-10, ПК-23).		
Владеет	приемами разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, систематизации и анализа технических данных, контролируемых показателей строительной продукции (ПК-22, ПК-23).		

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности.

7.3.1. Вопросы для подготовки к зачету

1. Принципы и алгоритмы испытаний свойств строительной продукции.
2. Классификация условий эксплуатации и параметров материалов и конструкций. Система количественных оценок для различных видов эксплуатационных воздействий.
3. Принципы обоснования методов оценки показателей свойств материалов и конструкций, с учетом преимуществ и недостатков каждого метода, адекватности получаемой с его помощью информации
4. Классификация методов определения физических свойств, оценка преимуществ, недостатков, границ применимости.
5. Методы испытаний теплотехнических свойств - классификация, краткая характеристика, оценка преимуществ, недостатков, границ применимости.
6. Исследование теплозащитных характеристик конструкций.
7. Классификация методов испытаний механических свойств.
8. Лабораторные разрушающие методы испытаний прочностных характеристик материала. Методы испытаний на выносливость.
9. Неразрушающие механические методы испытаний – классификация, общая характеристика.
10. Характеристика ультразвуковых методов.
11. Характеристика резонансных методов.
12. Характеристика метода акустической эмиссии.
13. Общая характеристика радиационных методов.
14. Методы проникающей радиации.
15. Нейтронный метод.
16. Электромагнитные методы.
17. Определение показателей деформативности при действии механической нагрузки.
18. Определение показателей деформативности при действии физико-химических факторов.
19. Определение трещиностойкости: методы первой группы.
20. Определение трещиностойкости: методы второй группы.
21. Определение стойкости к различным физико-химическим воздействиям.
22. Физико-химические методы анализа: термические, спектральные, рентгенографические.
23. Микроскопические методы анализа: световая микроскопия, ультрафиолетовая микроскопия, электронная микроскопия.

24. Порометрия. Строение и характеристики порового пространства

25. Характеристика основных методов порометрии.

7.3.2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение в курс «Комплексная оценка состава, структуры и свойств материалов»	(ПК-22, ПК-23).	Зачет
2	Процедура обоснования и назначения методов испытаний строительной продукции	(ПК-10, ПК-23).	Отчет лабораторных работ (ЛР) Зачет
3	Характеристика и назначение основных методов испытаний свойств строительных материалов и конструкций	(ПК-10, ПК-22, ПК-23).	Отчет лабораторных работ (ЛР) Зачет
4	Методы анализа и диагностики состава и структуры строительных материалов	(ПК-10, ПК-22, ПК-23).	Отчет лабораторных работ (ЛР) Зачет

7.3.2. Тестовые задания

1. При проведении диагностики и тестирования состава, структуры и свойств материала какие задачи относятся к инженерным	1. Создание новых материалов с заданными свойствами 2. Оценка работоспособности конструкции и ее остаточного ресурса 3. Выявление причин изменения свойств материалов после определенного срока эксплуатации
2. Цель диагностики и тестирования состава, структуры и свойств материала	1. Установлению технического состояния или уровня качества материалов и конструкций на их основе 2. Выявление причин изменения свойств материалов после определенного срока эксплуатации 3. Оценка уровня свойств материала, характеристик конструкции на момент их изготовления
3. При подготовке программы испытаний должно быть обосновано...	1. Номенклатура, количество и размер необходимых образцов, приборы и оборудование, даты и сроки проведения испытаний 2. Номенклатура оцениваемых свойств, количество и размер необходимых образцов, приборы и оборудование для определения каждого свойства, даты и сроки проведения испытаний 3. Номенклатура испытаний, количество и размер необходимых образцов, даты и сроки проведения испытаний
4. Где должно проходить поверку применяемое для испытаний оборудование, измерительные приборы и рабочие меры?	1. В органах по сертификации РФ 2. В лабораториях государственного надзора за стандартами и измерительной техникой Госстандарта РФ 3. В испытательных лабораториях, подведомственных органам по сертификации РФ
5. Проблема адекватности результатов испытаний обусловлена тем, что...	1. Принцип получения информации о свойствах и характеристиках материала тем или иным методом не бывает абсолютно тождественен условиям проявления этих свойств при эксплуатации 2. Непосредственно при проведении испытаний нельзя избежать погрешностей, связанных с объективными и субъективными причинами. 3. Каждый метод испытаний имеет достоинства, недостатки, ограничения в применении.

6. Сходимость результатов измерений это...	1. Близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью. 2. Близость результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами, разными средствами, разными операторами, в разное время, но приведенных к одним и тем же условиям измерений (температуре, давлению, влажности и др.).
7. Физические воздействия среды	1. Силовая статистическая нагрузка; силовая динамическая нагрузка; удар; взрыв. 2. Температурные, влажностные; гидроабразивные, пневмоабразивные, радиация; свет; звук, магнитное поле; электрическое поле; вибрация 3. Природные, включающие определенную комбинацию химических и физических видов воздействий
8. Механические воздействия среды	1. Природные, включающие определенную комбинацию химических и физических видов воздействий 2. Силовая статистическая нагрузка; силовая динамическая нагрузка; удар; взрыв. 3. Бактерии; микроорганизмы и процессы, идущие под их влиянием.
9. Физические свойства	1. Плотность, пористость, характеристики, оценивающие влажностное состояние, проницаемость для жидкостей и газов, теплофизические характеристики, акустические свойства 2. Морозостойкость, атмосферостойкость, стойкость к увлажнению-высушиванию, карбонизационная стойкость, износостойкость. 3. Твердость, истираемость, светостойкость, жаростойкость, огнестойкость, стойкость к действию температур. 4. Показатели сопротивления разрушению, деформативные характеристики, трещиностойкость
10. Механические свойства	1. Плотность, пористость, характеристики, оценивающие влажностное состояние, проницаемость для жидкостей и газов, теплофизические характеристики, акустические свойства 2. Твердость, истираемость, светостойкость, жаростойкость, огнестойкость, стойкость к действию температур. 3. Показатели сопротивления разрушению, деформативные характеристики, трещиностойкость. 4. Морозостойкость, атмосферостойкость, стойкость к увлажнению-высушиванию, карбонизационная стойкость, износостойкость.
11. Лабораторные методы оценки средней плотности строительных материалов предусматривают ее определение...	1. В состоянии естественной влажности; в воздушно-сухом состоянии; в сухом состоянии; в водонасыщенном состоянии. 2. В естественной среде, в воздушно-сухой среде, в сухой среде, в воде. 3. Радиоизотопным методом, ультразвуковым методом.
12. Влажностное состояние материала характеризуется по показателям...	1. Водонепроницаемости, паропроницаемости, воздухопроницаемости. 2. Влажности, гигроскопичности, капиллярной насыщаемости, водопоглощения. 3. Водонепроницаемости, капиллярной насыщаемости, водопоглощения.
13. Водонепроницаемость характеризует	1. Способность материалов противодействовать фильтрации через него жидкостей и газов. 2. Способность материалов противодействовать фильтрации через него воды. 3. Способность материалов пропускать определенное количество воды при нормированном постоянном давлении в течение заданного времени.
14. Паропроницаемость это - ...	1. Величина, численно равная разности парциального давления водяного пара в паскалях у противоположных сторон изделия с плоскопараллельными сторонами, при которой через площадь изделия, равную

	1 м², за 1 ч проходит 1 мг водяного пара при равенстве температуры воздуха у противоположных сторон слоя. 2. Величина, численно равная количеству водяного пара в миллиграммах, которое проходит за 1 ч через слой материала площадью 1 м² и толщиной 1 м при условии, что температура воздуха у противоположных сторон слоя одинакова, а разность парциального давления водяного пара равняется 1 Па
15. К основным теплофизическим свойствам материалов относят...	1. теплопроводность, теплоемкость, теплоусвоение и теплоустойчивость. 2. сопротивление теплопередаче и теплоустойчивость 3. теплопроводность, теплоемкость, теплоусвоение
16. Экспериментальные методы определения коэффициента теплопроводности основаны на...	1. измерении количества теплоты, проходящего через испытываемый образец нормированных размеров за определенное время при заданном перепаде температур. 2. на создании в ограждающей конструкции условий стационарного теплообмена и измерении температуры внутреннего и наружного воздуха, температуры поверхностей ограждающей конструкции, а также плотности теплового потока, проходящего через нее.
17. Метод тепловизионного контроля позволяет...	1. контролировать теплозащитные качества наружных ограждающих конструкций и их стыков. 2. способность ограждающей конструкции оказывать сопротивление проходящему через нее тепловому потоку.
18. На моделировании какого напряженно-деформированного состояния основано определение предела прочности на сжатие?	1. Центральное сжатие, нагрузка распределена по поверхности образца 2. Центральное растяжение 3. Центральное сжатие, нагрузка приложена в одной точке
19. На моделировании какого напряженно-деформированного состояния основано определение предела прочности на растяжение при изгибе?	1. Трехточечный изгиб, 2. Центральное растяжение 3. Центральное растяжение, четырехточечный изгиб.
20. Какие образцы используются при определении предела прочности на растяжение при изгибе?	1. Призмы квадратного сечения 2. Кубы, призмы квадратного сечения, цилиндры 3. Восьмерки, призмы квадратного сечения, цилиндры
21. Согласно ГОСТ Р 53231-2008 «Бетоны. Правила контроля и оценки прочности» класс бетона определяется с учетом...	1. средней прочности и коэффициента изменчивости 2. требуемой прочности и коэффициента изменчивости 3. средней прочности, требуемой прочности и коэффициента изменчивости
22. Область применения механических методов определения поверхностной твердости	1. предварительные испытания, ориентированные на оценку прочности бетона в конструкции 2. определение проектного класса бетона 3. определение отпускной прочности бетона
23. Механические методы поверхностной твердости бетона основаны...	1. на отскоке; на отпечатке; на отрыве. 2. на отскоке; на отпечатке; на центральном сжатии 3. на отскоке; на отпечатке; на отрыве, на центральном растяжении.
24. Для метода упругого отскока косвенными характеристиками прочности являются:	1. значение отскока бойка от поверхности бетона, параметр ударного импульса (энергия удара). 2. размеры отпечатков на бетоне (диаметр, глубина и т.п.) 3. значение напряжения, необходимого для местного разрушения бетона
25. Акустические методы испытаний используют для оценки прочности	1. тормозное излучение и гамма-излучение 2. ультразвук, акустическую эмиссию, явление резонанса 3. ультразвук, акустическую эмиссию

26. Ультразвуковой импульсный метод используется	1. Для грунтов, конструкций дорожных одежд и аэродромных покрытий, протяженных конструкций, доступных с одной стороны 2. для испытания покрытий 3. Для неметаллических строительных материалов - бетонов, асфальтобетона, керамики, камня, дерева
27. Методы сквозного прозвучивания применяются	1. для конструкций, доступных с двух сторон при определении прочности и для дефектоскопии. 2. для конструкций доступных с одной стороны при определении толщины разрушенного слоя под влиянием агрессивных факторов; 3. для конструкций с большой поверхностью
28. Метод акустической эмиссии основан...	1. на регистрации сигналов, возникающих в материале при его растрескивании под действием нагрузки 2. на регистрации собственных колебаний образца под нагрузкой 3. на регистрации явления резонанса в нагруженном образце
29. При испытаниях образцов стадия появления макротрещин соответствует уровню напряжений	1. $0,96 R_{np}$ и выше 2. $0,8 R_{np}$ и выше 3. $(0,6 \div 0,75) R_{np}$
30. К физико-химическим деформациям относят	1. модуль деформативности (упругости), влажностные деформации, оценки ползучести 2. влажностные деформации, температурные деформации, деформации, вызванные процессами гидратации и твердения, деформации от процессов химической коррозии. 3. влажностные деформации, температурные деформации, деформации от процессов химической коррозии, оценки ползучести
31. При кратковременном действии нагрузки определяются	1. коэффициент Пуассона, модуль Юнга, модуль сдвига, коэффициент поперечной деформации 2. характеристика ползучести, модуль Юнга, модуль сдвига, коэффициент поперечной деформации 3. мера ползучести, коэффициент Пуассона, модуль Юнга
32. Характеристика ползучести определяется по формуле	1. $\mu = \frac{\varepsilon_{non}}{\varepsilon_{prod}}$ 2. $G = E / 2(1 + \mu)$ 3. $\varphi_t = \frac{\varepsilon_{n(t)}}{\varepsilon_0}$
33. Испытание для определения деформативных свойств бетона, вызываемых кратковременной механической нагрузкой, производится	1. путем постепенного (ступенями) нагружения образцов-призм или образцов-цилиндров стандартных размеров осевой сжимающей нагрузкой до разрушения 2. измерением деформаций образцов, подвергнутых длительному действию нагрузки на специальных установках
34. При определении физико-химических деформаций необходимо	1. моделировать условия нагружения, приводящие к развитию затухающей, постоянной и возрастающей ползучести 2. учитывать суммарное влияние изменения влажности материала, процессов гидратации и твердения и процессов химической коррозии. 3. адекватно моделировать заданные параметры эксплуатационной среды, приводящие к развитию определенного вида деформаций
35. Методы оценки трещиностойкости при действии механических нагрузок включают	1. определение силовых или энергетических характеристик трещиностойкости 2. определение силовых или энергетических характеристик трещиностойкости, показателей предельной растяжимости и сжимаемости 3. оценку возможности появления трещин в бетоне при моделировании

	в опыте заданных параметров эксплуатационной среды
36. Стандартные испытания характеристик трещиностойкости предусматривают	1. ее определение при механических испытаниях на изгиб, на осевое растяжение, на внецентренное сжатие, на растяжение при раскалывании. 2. ее определение при механических испытаниях на изгиб, на осевое растяжение, на центральное сжатие 3. ее определение при механических испытаниях на четырехточечный изгиб, на осевое растяжение, на внецентренное сжатие.
37. Коэффициент трещиностойкости K^* характеризует	1. критическую величину интенсивности напряжений у вершины трещины 2. удельные энергозатраты на различные этапы деформирования и разрушения 3. работу пластической деформации и разрушения
38. Методы, оценивающие трещиностойкость при действии физико-химических факторов, основаны	1. на фиксации интервала до появления трещин в образцах, помещенных в условия, препятствующие свободному проявлению деформаций 2. на фиксации ширины трещин в образцах, помещенных в условия, препятствующие свободному проявлению деформаций 3. на фиксации количества трещин в образцах, помещенных в условия, препятствующие свободному проявлению деформаций
Прямые методы определения стойкости к различным физико-химическим воздействиям основаны	1. на определении потери прочности и изменении массы бетона в условиях, моделирующих то или иное воздействие среды 2. на корреляционной зависимости между контролируемым показателем стойкости и измеряемой физической величиной
Какой метод определения морозостойкости является наиболее адекватным и достоверным?	1. Дилатометрический 2. Структурно-механический 3. Многократного замораживания-оттаивания 4. Ультразвуковой

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные работы	Выполнение заданий. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.
Подготовка к экзамену	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Основная литература:

1. Вернигорова, В.Н. Современные химические методы исследования строительных материалов : Учеб. пособие. - М. : АСВ, 2013. - 223 с.
2. Стандартизация и сертификация в строительстве : учебное пособие. - Москва : Бастет, 2013 – 224 с.

10.2 Дополнительная литература:

Бузырев, В.В. Управление качеством в строительстве : учеб. пособие : допущено УМО. - СПб. : ГИОРД, 2009 - 324 с.

10.3. Иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения образовательного процесса, программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Использование ГОСТов, стандартов, технологических схем, демонстрационных, справочных, информационных, рекламных и др. учебно-методических пособий и материалов в электронном виде.

Интернет ресурс: <http://www.complexdoc.ru>.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-лабораторное оборудование и компьютеры (ауд. 6029, 6032, 6146)

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Аудиторные поточные и групповые занятия в специализированных классах, в компьютерном классе.

Применение рейтинговой системы оценки знаний:

- путем проведения письменных и устных тестов на практических занятиях;
- по результатам самостоятельной работы.

Проведение контроля готовности студентов к выполнению ПЗ, рубежного и промежуточного контроля, уровня усвоения знаний по разделам дисциплины рекомендуется проводить в компьютерном классе с использованием сертифицированных тестов.

Итоговый контроль (экзамен) осуществляется после оформления тетради практических занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПрООП ВО по направлению подготовки «Химическая технология».

**Руководитель основной
образовательной программы**

к.т.н., доц.

_____ А.И. Макеев

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительно-технологического института «_____» _____ 2015 г., протокол № _____

Председатель д.т.н., проф.

_____ Г.С. Славчева

Эксперт

Зав. каф. химии, д-р хим. наук, проф.

_____ О.Б. Рудаков