

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Яременко С.А.

«25»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Физико-химические свойства строительных материалов»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Возведение, эксплуатация и мониторинг зданий и сооружений (на английском языке)

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2019

Автор программы

/Ишков А.Н./

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства

/Драпалюк Н.А./

Руководитель ОПОП

/Драпалюк Д.А./

Воронеж 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является анализ применение технических и научно- практических методов и средств для того, чтобы производить диагностику и оценку природного и техногенного сырья, давать рекомендации по применению сырьевых материалов (с учетом их взаимозаменяемости) при изготовлении строительных материалов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение основных методов контроля показателей строительных материалов;
- раскрытие направлений использования природных и техногенных сырьевых материалов;
- изучение общих принципов комплексной диагностики природного и техногенного сырья;
- раскрытие взаимосвязи: сырьевые материалы - конечный продукт;
- изучение методологии и методов диагностики сырьевых материалов;
- изучение особенностей переработки природного и техногенного сырья.
- рассмотрение технологических особенностей обогащения природного и техногенного сырья.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физико-химические свойства строительных материалов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Физико-химические свойства строительных материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен выполнять работ по разработке и исполнению технического решения по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства

ПК-7 - Способен проводить рекогносцировку (осмотр, обследование) объекта приложения работ по инженерно-геодезическим изысканиям и (или) изучаемой территории

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	знать работы по разработке и исполнению технического решения по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства
	уметь выполнять работ по разработке и исполнению технического решения по реализации энергосервисных мероприятий на объектах

	капитального строительства
	владеть способностью выполнять работы по разработке и исполнению технического решения по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства
ПК-7	знать рекогносцировку (осмотр, обследование) объекта приложения работ по инженерно-геодезическим изысканиям и (или) изучаемой территории
	уметь проводить рекогносцировку (осмотр, обследование) объекта приложения работ по инженерно-геодезическим изысканиям и (или) изучаемой территории
	владеть способностью проводить рекогносцировку (осмотр, обследование) объекта приложения работ по инженерно-геодезическим изысканиям и (или) изучаемой территории

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физико-химические свойства строительных материалов» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий
очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Комплексная диагностика природного и техногенного сырья для строительных материалов.	Комплексная диагностика природного и техногенного сырья для строительных материалов.	4	4	8	16
2	Основные	Основные физико-химические и химические	4	4	8	16

	физико-химические и химические методы исследования природного и техногенного сырья	методы исследования природного и техногенного сырья				
3	Методы исследования структуры и дисперсного состава веществ и материалов	Методы исследования структуры и дисперсного состава веществ и материалов	4	6	8	18
4	Технологические особенности обогащения природного и техногенного сырья	Технологические особенности обогащения природного и техногенного сырья	6	4	12	22
Итого			18	18	36	72

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	знать работы по разработке и исполнению технического решения по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять работ по разработке и исполнению технического решения по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью выполнять работы по разработке и исполнению технического решения по реализации	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства			
ПК-7	знать рекогносцировку (осмотр, обследование) объекта приложения работ по инженерно-геодезическим изысканиям и (или) изучаемой территории	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проводить рекогносцировку (осмотр, обследование) объекта приложения работ по инженерно-геодезическим изысканиям и (или) изучаемой территории	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью проводить рекогносцировку (осмотр, обследование) объекта приложения работ по инженерно-геодезическим изысканиям и (или) изучаемой территории	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	знать работы по разработке и исполнению технического решения по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выполнять работ по разработке и исполнению технического решения по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	владеть способностью выполнять работы по разработке и исполнению технического решения по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
ПК-7	знать рекогносцировку	Тест	Выполнение теста на	Выполнение менее

	(осмотр, обследование) объекта приложения работ по инженерно-геодезическим изысканиям и (или) изучаемой территории		70-100%	70%
	уметь проводить рекогносцировку (осмотр, обследование) объекта приложения работ по инженерно-геодезическим изысканиям и (или) изучаемой территории	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	владеть способностью проводить рекогносцировку (осмотр, обследование) объекта приложения работ по инженерно-геодезическим изысканиям и (или) изучаемой территории	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. К механическим свойствам относятся :

А) плотность

Б) прочность

В) твердость

Г) влажность

Д) износостойкость

Е) коррозионностойкость

Ж) химическая активность

З) морозостойкость

2. К химическим свойствам относятся :

А) плотность

Б) прочность

В) твердость

Г) влажность

Д) износостойкость

Е) коррозионностойкость

Ж) химическая активность

З) морозостойкость

3. Верны ли следующие утверждения?

А) Если прочность материала в насыщенном водой состоянии 150МПа, а образца в сухом состоянии 187,5 МПа, то коэффициент размягчения. Равен 1,25.

Б) Образец куб с размером стороны 10 см имеет массу 200 г. Средняя плотность равна 0,5 г/см³

- **Оба неверны**
- Верно только Б

- Верно только А
- Оба верны

4. Пористость и водопоглощение стекла

- **практически равны нулю**
- от 10% до 15 %
- от 2% до 10%
- от 15 % до 35%

5. Верны ли следующие утверждения?

А) Если прочность материала в насыщенном водой состоянии 150 МПа, а образца в сухом состоянии 187,5 МПа, то коэффициент размягчения. Равен 0,8.

Б) Образец куб с размером стороны 10 см имеет массу 200 г. Средняя плотность равна 2 г/см³

- **Верно только А**
- Оба верны
- Верно только Б
- Оба неверны

6. Марка по прочности показывает минимальный допустимый предел прочности материала выраженный.

- **в кгс/см²**
- в МПа
- в кгс/м²
- в Па

7. Содержание влаги в материале в данный момент времени это

- **влажность**
- водопроницаемость
- водостойкость
- гигроскопичность

8. Твердость определяют:

А) по шкале твердости

Б) испытанием образцов на прессах

В) испытанием образцов на разрывных машинах

Г) на специальных приборах по методу Бринелля

9. От пористости зависит:

А) водопоглощение

Б) биокоррозия

В) теплопроводность

Г) морозостойкость

Д) прочность

Е) пластичность

Ж) износ

10. К физическим свойствам относятся :

А) плотность

Б) прочность

В) твердость

Г) влажность

Д) износостойкость

Е) коррозионностойкость

Ж) химическая активность

З) морозостойкость

11. Истинная и средняя плотности одного и того же строительного материала

- **чаще всего отличаются друг от друга**
- **всегда равны между собой**
- **никогда не равны друг другу**
- **равны, если влажность образца равна 100%**

12. Твердость - это свойство материала сопротивляться

- **проникновению в него** другого более твердого тела
- **ударным нагрузкам**
- **истирающим воздействиям**
- **разрушению под действием напряжений**

13. Морозостойкость - это свойство материала

• **в водонасыщенном состоянии, выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без значительных признаков разрушения и снижения прочности**

• **выдерживать многократное замораживание и оттаивание в сухом состоянии без значительных разрушений и снижения прочности**

• **выдерживать многократное замораживание и оттаивание в водонасыщенном состоянии**

• **выдерживать многократное замораживание и оттаивание до разрушения**

14. Теплопроводность материала зависит:

• **от его влажности, от направления потока теплоты, степени пористости**

• **от его химического состава, температуры и влажности окружающей среды**

• **от строения материала, его природы, характера и пористости**

• **от прочности, истираемости и пористости.**

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Общие принципы диагностики природного и техногенного сырья для производства строительных материалов

2. Понятия методика, метод, методология.

3. Классификация физико-химических и химических методов исследования.

4. Качественные и количественные методы

5. Методы и приемы отбора средней и лабораторной пробы для лабораторных испытаний.
6. Теоретические основы рентгенофазового анализа
7. Основные принципы расшифровки рентгенограмм.
8. Термические методы исследования
9. Методов инфракрасной спектроскопии
10. Оценка структуры строительных материалов полученных на основе различных видов сырья.
11. Растровая электронная микроскопия
12. Методы исследования дисперсного состава зернистых и порошковых материалов
13. Способы обогащения природного и техногенного сырья
14. Классификация методов контроля качества строительных материалов и изделий.
15. Разрушающие и неразрушающие методы испытаний строительных материалов и изделий, их классификация и сущность.
16. Резонансный метод, его сущность и назначение.
17. Дефектоскопия строительных изделий.
18. Электромагнитные методы исследований, их сущность и назначение.
19. Радиационный метод, его сущность и назначение.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по трем вопросам из представленного выше списка.

1. «Зачтено» ставиться в случае, если студент:

1. Демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены;
2. Демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены;
3. Демонстрирует частичное понимание заданий. Требования, предъявляемые к заданию частично выполнены;

2. «Не зачтено» ставиться в случае, если студент:

1. Демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены;
2. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Комплексная диагностика природного и техногенного сырья для строительных	ПК-4, ПК-7	Тест

	материалов.		
2	Основные физико-химические и химические методы исследования природного и техногенного сырья	ПК-4, ПК-7	Тест
3	Методы исследования структуры и дисперсного состава веществ и материалов	ПК-4, ПК-7	Тест
4	Технологические особенности обогащения природного и техногенного сырья	ПК-4, ПК-7	Тест

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Анализ производства, контроль качества, безопасность труда и экспертиза сметной документации в строительстве / Учебно-методическое пособие/ Драпалюк Д.А., Николенко С.Д., Куцыгина О.А./ Из-во: ВГАСУ, Воронеж, 2015г. – 247 с.

2. Мониторинг состояния жилого фонда и его физический износ, проведение обследований строительных материалов и конструкций/ Учебно-методическое пособие/ Драпалюк Д.А./ Из-во: ВГАСУ, Воронеж, 2013г. – 82 с.

3. Шмелев, Геннадий Дмитриевич. Эффективные фосфогипсовые композиции для строительных изделий из многотоннажных техногенных отходов химического производства. 05.23.05 - Строительные материалы и изделия : Дис. / Воронеж. гос. архитектурно-строит. акад. - Воронеж : [б. и.], 1998. - 254с.

4. Шмелев, Геннадий Дмитриевич. Эффективные фосфогипсовые композиции для строительных изделий из многотоннажных техногенных отходов химического производства. 05.23.05 - Строительные материалы и изделия [Текст] : автореф. дис. / Воронеж. гос. архит.-строит. акад. - Воронеж : [б. и.], 1998. - 15 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Лицензионное ПО:

LibreOffice

OpenOffice

WinDjView

Компас-3D Viewer

PDF24 Creator

Paint.NET

ARCHICAD

7zip

Adobe Acrobat Reader

AutoCAD

3ds Max

Revit

"Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ""

Программный комплекс "Эколог"

ABBYY FineReader 9.0

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система:

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

Tehnari.ru. Технический форум

Адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>

Старая техническая литература

Адрес ресурса: http://retrolib.narod.ru/book_e1.html

Stroitel.club. Сообщество строителей РФ

Адрес ресурса: <http://www.stroitel.club/>

Стройпортал.ру

Адрес ресурса: <https://www.stroyportal.ru/>

Ростехнадзор

Адрес ресурса: <http://www.gosnadzor.ru/>

Техдок.ру

Адрес ресурса: <https://www.tehdoc.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также:

-специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием

для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном;
 -учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием;
 -компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением;
 -помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет";
 -библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Физико-химические свойства строительных материалов» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета физико-химических свойств строительных материалов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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 лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в

промежуточной аттестации	течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
--------------------------	---

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2020	