

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета радиотехники
и электроники
/ В.А. Небольсин /

« 17 » сентября 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Вяжущие вещества на основе углеводов»

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль Технологии неорганических и полимерных композиционных материалов

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы
Заведующий кафедрой
Химии и химической
технологии материалов

А.В. Звягинцева

О.Б. Рудаков

Руководитель ОПОП

Г.Ю. Вострикова

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины - формирование у студентов знаний в области технологии органических вяжущих веществ строительного назначения, их классификацию, свойства и способы получения при максимальном ресурсно- и энергосбережении, ознакомление с современными методами определения эксплуатационных характеристик этих веществ.

1.2. Задачи освоения дисциплины – системного инженерного мышления и мировоззрения в области получения, использования и эксплуатации изделий и конструкций строительного назначения на основе органических вяжущих веществ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Вяжущие вещества на основе углеводов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Вяжущие вещества на основе углеводов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах их выбора для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные типы керамических материалов конструкционного и функционального назначения, ИД-1_{ПК-5};-теоретические основы перспективных процессов получения порошков керамики, ИД-2_{ПК-5};-основные технологии производства перспективных композиционных и керамических материалов различного функционального назначения, ИД-3_{ПК-5};-физико-химические процессы, протекающие при формовании и спекание керамических порошков, ИД-4_{ПК-5}. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">-анализировать результаты эксперимента получения керамических материалов и определения их свойств, ИД-3_{ПК-5};

	<p>-анализировать физико-химические процессы, протекающие в керамических и композиционных материалах при их получении для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения, ИД-4_{ПК-5};</p> <p>-проводить расчеты сырьевых компонентов для получения порошков различных керамических материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения, ИД-5_{ПК-5}.</p>
	<p>Владеть:</p> <p>-навыками синтеза керамических порошков и получения материалов на их основе, ИД-4_{ПК-5};</p> <p>-навыками определения свойств композиционных и керамических материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения, ИД-5_{ПК-5}.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Вяжущие вещества на основе углеводов» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
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	<p>Введение. Виды классификации органических вяжущих веществ. Физико-химические основы процессов получения вяжущих веществ на основе углеводов.</p>	<p>Общие сведения. Сырье для производства органических вяжущих веществ (ОВВ). Классификация органических вяжущих веществ в зависимости от происхождения, химического и вещественного состава на следующие группы: – черные вяжущие (битумы и дегти); – природные смолы, клеи и полимеры; – синтетические полимерные продукты. Характеристика основных групп. Требования к качеству.</p> <p>Классификация по составу и свойствам группы ОВВ: битумы; дегти; синтетические полимерные продукты. Характеристика основных групп. Классификация по виду сырья и технологии получения: природные битумы; нефтяные битумы; сланцевые битумы, их характеристика.</p> <p>Классификация по консистенции: – твердые битумы — твердые и хрупкие при нормальной температуре; – пластичные (вязкие) битумы — полутвердые и пластичные при обычной температуре; – жидкие битумы — полужидкие при нормальной температуре и содержащие в своем составе летучие углеводороды; – битумные эмульсии, их характеристика.</p> <p>Основы общей теории строения органических вяжущих материалов. Критерии: массовое соотношение компонентов и объем частиц дисперсной фазы. Параметры дисперсной структуры. Требования к качеству органических вяжущих веществ.</p>	4	2	6	12
2	<p>Характеристика битумных вяжущих веществ.</p>	<p>Битумы: химический состав и структура. Структуры битумов I, II и III типа. Групповой</p>	4	2	6	12

	<p>Классификация, маркировка, состав, и их функциональные свойства, применение.</p>	<p>состав: масла, смолы, асфальтены, карбены, карбоиды, асфальтогеновые кислоты, парафины. Получение битумов: атмосферно-вакуумная перегонка, окисление нефтяных гудронов, окисление крекинг остатков. Свойства битумов и методы их определения: вязкость, пластичность, температура размягчения, хрупкость, теплоустойчивость, температура вспышки, теплопроводность. Индекс пенетрации. Жидкие битумы. Марки битумов и их физико-механические свойства, их применение в промышленности. Модификация битумов для улучшения их эксплуатационных свойств. Отличительные особенности природного битума от искусственного.</p>				
3	<p>Характеристика дегтевых вяжущих веществ. Классификация, маркировка, состав, и их функциональные свойства, применение.</p>	<p>Дегти. Классификация, маркировка, состав, свойства, применение дегтевых вяжущих веществ. Дегти: химический состав. Групповой состав: твердые смолы, вязкопластичные смолы, жидкие масла, "свободный углерод". Пек, его получение, состав. Получение дегтей, процесс коксования каменного угля. Свойства дегтей и методы их определения: структурная вязкость, температура вспышки, воспламенения, атмосфероустойчивость. Составленные дегти. Наполненные дегти. Степень подвижности и способ применения. Характеристика асфальтовых и дегтевых растворов и бетонов. Рубероидные материалы. Мастики. Клеи. Гидроизоляционные</p>	4	2	6	12

		материалы.				
4	Сырьевые ресурсы для синтеза вяжущих веществ на основе углеводов.	Нефть и методы её переработки для получения органических вяжущих веществ. Фракционирование, крекингирование и специальные виды переработки нефти. Производство нефтяных битумов. Атмосферно-вакуумная перегонка битумов.	2	4	6	12
5	Реологические и другие свойства органических вяжущих веществ	Сырьевые материалы и способы получения органических вяжущих веществ, их состав, структура. Чувствительность органических вяжущих веществ к изменению температуры. Полярность и сцепление органических вяжущих веществ с другими материалами. Разжижающие, пластифицирующие и композиционные добавки.	2	4	6	12
6	Керамические строительные материалы и изделия. Состав, структура, свойства, применение.	Общие сведения о керамических строительных материалах и изделиях. Классификация керамических строительных материалов и изделий. Свойства, применение. Сырье для производства керамических материалов и изделий. Классификация, технологические свойства. Производство керамических строительных материалов и изделий. Общие технологические процессы. Полимеры: полимеризационные полимеры. Виды мономеров. Реакции полимеризации. Состав, получение, свойства и применение основных полимеризационных полимеров. Поликонденсационные полимеры. Виды мономеров. Реакции поликонденсации. Состав, получение, свойства и применение основных поликонденсационных полимеров. Кремнийорганические	2	4	6	12

	<p>полимеры.</p> <p>Базовые характеристики органических смол — синтетических полимерных материалов, применяемые в камнеобрабатывающем производстве. Синтетические связывающие вещества и синтетические клеи, их характеристика.</p> <p>Основные типы керамических материалов конструкционного и функционального назначения.</p> <p>Теоретические основы перспективных процессов получения порошков керамики.</p>				
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-5	Знать: - основные типы керамических материалов конструкционного и	Контрольная работа по выполнению практических заданий.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>функционального назначения, ИД-1пк-5;</p> <p>-теоретические основы перспективных процессов получения порошков керамики, ИД-2пк-5;</p> <p>-основные технологии производства перспективных композиционных и керамических материалов различного функционального назначения, ИД-3пк-5;</p> <p>-физико-химические процессы, протекающие при формовании и спекание керамических порошков, ИД-4пк-5.</p>			
	<p>Уметь:</p> <p>-анализировать результаты эксперимента получения керамических материалов и определения их свойств, ИД-3пк-5;</p> <p>-анализировать физико-химические процессы, протекающие в</p>	<p>Контрольная работа по выполнению практических заданий.</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

	<p>керамических и композиционных материалах при их получении для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения, ИД-4пк-5;</p> <p>-проводить расчеты сырьевых компонентов для получения порошков различных керамических материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения, ИД-5пк-5.</p>			
	<p>Владеть:</p> <p>-навыками синтеза керамических порошков и получения материалов на их основе, ИД-4пк-5;</p> <p>-навыками определения свойств композиционных и керамических</p>	<p>Контрольная работа по выполнению практических заданий.</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

	материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения, ИД-5пк-5.			
--	---	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы керамических материалов конструкционного и функционального назначения, ИД-1пк-5; -теоретические основы перспективных процессов получения порошков керамики, ИД-2пк-5; -основные технологии производства перспективных композиционных и керамических материалов различного функционального назначения, ИД-3пк-5; -физико-химические 	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	<p>процессы, протекающие при формовании и спекание керамических порошков, ИД-4пк-5.</p>			
	<p>Уметь:</p> <p>-анализировать результаты эксперимента получения керамических материалов и определения их свойств, ИД-3пк-5;</p> <p>-анализировать физико-химические процессы, протекающие в керамических и композиционных материалах при их получении для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения, ИД-4пк-5;</p> <p>-проводить расчеты сырьевых компонентов для получения порошков различных керамических материалов для заданных условий</p>	<p>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

	эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения, ИД-5пк-5.			
	Владеть: -навыками синтеза керамических порошков и получения материалов на их основе, ИД-4пк-5; -навыками определения свойств композиционных и керамических материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения, ИД-5пк-5.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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. Источником для получения битумов является: бутадиен, нефть карбамидоформальдегидная смола, природный газ.
2. Пропитка материалов битумами придает им свойство: гидрофильность, огнестойкость, гидрофобность.
3. Твердость (вязкость) битума определяют на приборе: рефрактометр, пенетрометр, прибор «кольцо - шар», иономер.
4. Какими полимерами по отношению к нагреванию являются битумы:

Термопластичными или терморезактивными.

5. Общий недостаток битумов и дегтей:

Гидрофобность или узкий интервал температур использования материалов на их основе.

6. Дегти - вязкожидкие вещества черного или темно-бурого цвета, получаемые при:

1. пептизации.
2. поликонденсации.
3. сухой перегонке твердого топлива.
4. вулканизации.

7. Твердый остаток после отгонки легкокипящих (до 300 °С) фракций дегтя называют:

1. антрацен, 2. пек, 3. фенол, 4. гудрон.

8. Дегти, в отличие от битумов, в большей степени состоят из:

1. алкенов, 2. аренов, 3. циклоалканов, 4. спиртов.

9. Твердые высокомолекулярные вещества (асфальтены, карбены, карбоиды) придают битуму:

1. твердость, 2. клейкость, 3. термопластичность.

10. В качестве мономера в реакциях полимеризации используют соединения, содержащие _____

1. кратные связи, 2. карбоксильные группы, 3. -ОН группы, 4. водородные связи.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных

задач

Вопрос 1

Органические вяжущие - это.....

Варианты ответов

- Вещества, обладающие высокой электропроводностью и теплопроводностью, ковкостью, пластичностью и металлическим блеском
- Смеси высокомолекулярных соединений и их неметаллических производных, изменяющих свои физико-механические свойства в зависимости от температуры
- Тонкомолотые порошкообразные материалы, которые при смешивании с водой образуют пластичное тесто, переходящее в результате физико-химических процессов в искусственный камень

Вопрос 2

Для производства органических вяжущих используют сырьё:

- А) нефть
- Б) известняки
- В) горючие сланцы
- Г) мергели
- Д) каменный уголь
- Е) торф
- Ж) древесина

Варианты ответов

- А, Б, Г, Д, Е
- А, В, Д, Е, Ж
- Все перечисленные

Вопрос 3

Основные виды органических вяжущих

Варианты ответов

- битумные, дёгтевые, полимерные
- битумополимерные, полимерцементные
- гипсовые, битумные, дегтевые

Вопрос 4

Классификация нефтяных битумов по назначению:

- А) дорожные
- Б) изоляционные
- В) строительные
- Г) специальные
- Д) кровельные

Варианты ответов

- А, Б, В, Д
- Все перечисленные
- А, В, Д

Вопрос 5

Группы углеводородов из которых состоят нефтяные битумы:

- А) Свободный углерод
- Б) Масла
- В) Фенолы
- Г) Смолы
- Д) Асфальтены

Варианты ответов

- А, Б, В, Д
- Б, Г, Д
- все перечисленные

Вопрос 6

Свойства масел в нефтяных битумах

Варианты ответов

- вязкость
- текучесть
- твердость и температурная стойкость

Вопрос 7

Какое свойство вязких битумов характеризуется пенетрацией

Варианты ответов

- температура размягчения и хрупкости
- вязкость
- пластичность

Вопрос 8

Температура проведения испытания "Определение глубины проникания иглы":

- А) 0° С
- Б) 25° С
- В) 60° С
- Г) 210° С

Варианты ответов

- А и Б
- Б и В
- В и Г

Вопрос 9

Единицы измерения при определении условной вязкости жидкого битума

Варианты ответов

- мм
- см
- сек

Вопрос 10

Битумная эмульсия -это

Варианты ответов

- Твердый или смолоподобный продукт, представляющий собой смесь углеводов и их азотистых, кислородистых, сернистых и металлосодержащих производных
- Жидкость темно-коричневого цвета, представляющая собой дисперсную систему битума в воде с добавлением эмульгатора- поверхностно-активного вещества (ПАВ)
- Густая вязкая масса черно-коричневого цвета, образующаяся при нагревании без доступа воздуха твердых видов топлива

Вопрос 11

К органическим вяжущим относятся вещества:

- А) известь
- Б) полимер,
- В) гипсовые вяжущие
- Г) битум

Д) магнезиальные вяжущие

Е) деготь

Ж) цемент

Варианты ответов

- все, кроме А, В, Д, Ж
- только Б, В, Г, Ж
- все, кроме А и Ж

Вопрос 12

Какое свойство вязких битумов характеризуется опытом «Кольцо и шар»

Варианты ответов

- температура размягчения
- вязкость
- пластичность

Вопрос 13

Температура проведения испытания "Определение растяжимости битума":

А) 0° С

Б) 25° С

В) 60° С

Г) 210° С

Варианты ответов

- Только А
- В
- А и Б

Вопрос 14

Единицы измерения при определении растяжимости битума

Варианты ответов

- мм
- см
- сек

Вопрос 15

Битум -это

Варианты ответов

- Твердый или смолоподобный продукт, представляющий собой смесь углеводородов и их азотистых, кислородистых, сернистых и металлосодержащих производных
- Жидкость темно-коричневого цвета, представляющая собой дисперсную систему битума в воде с добавлением эмульгатора- поверхностно-активного вещества (ПАВ)
- Густая вязкая масса черно-коричневого цвета, образующаяся при нагревании без доступа воздуха твердых видов топлива

Вопрос 16

Свойства асфальтенов в нефтяных битумах

Варианты ответов

- вязкость
- текучесть
- твердость и температурная стойкость

Вопрос 17

Какое свойство вязких битумов характеризуется дуктильностью?

Варианты ответов

- температура размягчения и хрупкости
- вязкость
- пластичность

Вопрос 18

Температура проведения испытания "Определение температуры вспышки битума" от:

А) 0° С

Б) 25° С

В) 60° С

Г) 210° С

Варианты ответов

- А и Б
- в
- Г

Вопрос 19

Единицы измерения при определении температуры размягчения битума

Варианты ответов

- градус
- мм
- сек

Вопрос 20

Деготь -это

Варианты ответов

- Твердый или смолоподобный продукт, представляющий собой смесь углеводородов и их азотистых, кислородистых, сернистых и металлосодержащих производных
- Жидкость темно-коричневого цвета, представляющая собой дисперсную систему битума в воде с добавлением эмульгатора- поверхностно-активного вещества (ПАВ)
- Густая вязкая масса черно-коричневого цвета, образующаяся при нагревании без доступа воздуха твердых видов топлива

Вопрос 21

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) вводятся в состав битума для

Варианты ответов

- Снижения вязкости органического вяжущего
- Для повышения упруго-эластичных свойств, теплостойкости, морозостойкости
- Улучшают сцепление со всеми видами каменных материалов

Вопрос 22

Какое свойство вязких битумов характеризуется испытанием на приборе Фрааса?

Варианты ответов

- температура хрупкости
- вязкость
- пластичность

Вопрос 23

Температура проведения испытания "Определение условной вязкости жидкого битума":

- А) 0° С
- Б) 25° С
- В) 60° С
- Г) 210° С

Варианты ответов

- А и Б
- В
- Г

Вопрос 24

Единицы измерения при определении глубины проникания иглы в битум

Варианты ответов

- мм
- см
- сек

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Линейные полимеры могут быть получены из мономеров, содержащих _____

1. три и более функциональные группы.
2. две функциональные группы.
3. одну функциональную группу.
4. функциональность соединения не имеет значения.

2. Заключительной стадией полимеризации является _____

1. ингибирование.
2. иницирование.
3. обрыв цепи.

4. пластификация
3. Особенностью реакцией полимеризации, отличающей ее от поликонденсации, является _____

1. отсутствие разветвленных структур.
2. отсутствие побочных низкомолекулярных веществ.
3. образование побочных низкомолекулярных веществ.
4. ступенчатость образования полимера.

4. Полимеры, которые при нагревании приобретают пространственную структуру, необратимо теряя способность плавиться и растворяться, называются _____

1. термореактивными.
2. сетчатыми.
3. термопластичными.
4. термоактивными.

5. Для повышения эластичности и устранения хрупкости в полимерные композиции вводят _____

1. стабилизаторы.
2. пластификаторы.
3. инициаторы.
4. отвердители.

6. В каком виде встречается природный битум _____

1. в виде озерных скоплений.
2. в виде масляных эмульсий.
3. в виде пропитки горных пород.
4. в виде мастик.

7. Полимер, образующийся при полимеризации мономера C_3H_6 , называется _____

1. полиэфир.
2. полипропилен.
3. полиэтилен.
4. полистирол.

8. Мономером, из которого получают полистирол, является вещество, формула которого _____

1. $CH_2=CH-CN$.
2. $C_6H_5CH=CH_2$
3. $CH_2=CH-CH=CH_2$
4. $CH_2=CH-COOCCH_3$.

9. Вещество, на поверхности которого происходит разделение, и концентрирование анализируемых веществ в методе хроматографии называется _____

1. элюент.
2. сорбат.
3. сорбтив.
4. сорбент.

10. Метод анализа, основанный на зависимости электропроводности раствора от

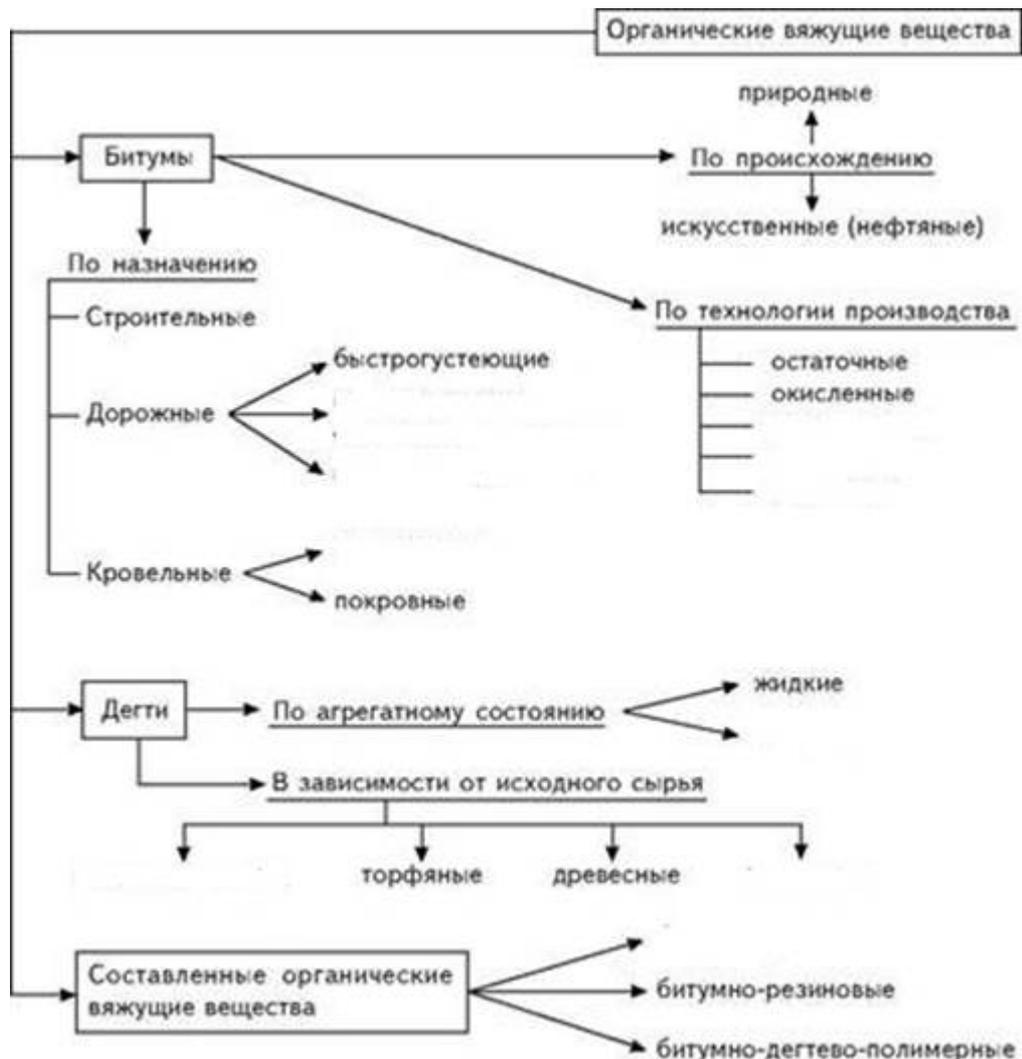
концентрации электролита, называется ...

1. рефрактометрией.
 2. кулонометрией.
 3. полярографией.
 4. кондуктометрией.
11. Продолжите фразы.

1. Органические вяжущие вещества используются в строительстве для приготовления...

2. Дегти – это...

12. Дополните схему.



7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

7.2.4.1 Разделы для подготовки к зачету.

Раздел 1. Введение. Виды классификации органических вяжущих веществ. Физико-химические основы процессов получения вяжущих веществ на основе углеводородов.

Общие сведения. Сырье для производства органических вяжущих веществ (ОВВ). Классификация органических вяжущих веществ в зависимости от происхождения,

химического и вещественного состава на следующие группы: – черные вяжущие (битумы и дегти); – природные смолы, клеи и полимеры; – синтетические полимерные продукты. Характеристика основных групп. Требования к качеству.

Классификация по составу и свойствам группы ОБВ: битумы; дегти; синтетические полимерные продукты. Характеристика основных групп. Классификация по виду сырья и технологии получения: природные битумы; нефтяные битумы; сланцевые битумы, их характеристика.

Классификация по консистенции: – твердые битумы — твердые и хрупкие при нормальной температуре; – пластичные (вязкие) битумы — полутвердые и пластичные при обычной температуре; – жидкие битумы — полужидкие при нормальной температуре и содержащие в своем составе летучие углеводороды; – битумные эмульсии, их характеристика.

Основы общей теории строения органических вяжущих материалов. Критерии: массовое соотношение компонентов и объем частиц дисперсной фазы. Параметры дисперсной структуры. Требования к качеству органических вяжущих веществ.

Раздел 2. Характеристика битумных вяжущих веществ. Классификация, маркировка, состав, и их функциональные свойства, применение.

Битумы: химический состав и структура. Структуры битумов I, II и III типа. Групповой состав: масла, смолы, асфальтены, карбены, карбоиды, асфальтогеновые кислоты, парафины. Получение битумов: атмосферно-вакуумная перегонка, окисление нефтяных гудронов, окисление крекинг остатков. Свойства битумов и методы их определения: вязкость, пластичность, температура размягчения, хрупкость, теплоустойчивость, температура вспышки, теплопроводность. Индекс пенетрации. Жидкие битумы. Марки битумов и их физико-механические свойства, их применение в промышленности. Модификация битумов для улучшения их эксплуатационных свойств. Отличительные особенности природного битума от искусственного.

Раздел 3. Характеристика дегтевых вяжущих веществ. Классификация, маркировка, состав, и их функциональные свойства, применение.

Дегти. Классификация, маркировка, состав, свойства, применение дегтевых вяжущих веществ. Дегти: химический состав. Групповой состав: твердые смолы, вязкопластичные смолы, жидкие масла, “свободный углерод”. Пек, его получение, состав. Получение дегтей, процесс коксования каменного угля. Свойства дегтей и методы их определения: структурная вязкость, температура вспышки, воспламенения, атмосфероустойчивость. Составленные дегти. Наполненные дегти. Степень подвижности и способ применения. Характеристика асфальтовых и дегтевых растворов и бетонов. Рубероидные материалы. Мастики. Клеи. Гидроизоляционные материалы.

Раздел 4. Сырьевые ресурсы для синтеза вяжущих веществ на основе углеводородов.

Нефть и методы её переработки для получения органических вяжущих веществ. Фракционирование, крекингирование и специальные виды переработки нефти. Производство нефтяных битумов. Атмосферно-вакуумная перегонка битумов.

Раздел 5. Реологические и другие свойства органических вяжущих веществ.

Сырьевые материалы и способы получения органических вяжущих веществ, их состав, структура. Чувствительность органических вяжущих веществ к изменению температуры. Полярность и сцепление органических вяжущих веществ с другими материалами. Разжижающие, пластифицирующие и композиционные добавки.

Раздел 6. Керамические строительные материалы и изделия. Состав, структура, свойства, применение.

Общие сведения о керамических строительных материалах и изделиях. Классификация керамических строительных материалов и изделий. Свойства, применение. Сырье для производства керамических материалов и изделий. Классификация, технологические свойства. Производство керамических строительных материалов и изделий. Общие технологические процессы. Полимеры: полимеризационные полимеры. Виды мономеров. Реакции полимеризации. Состав, получение, свойства и применение основных полимеризационных полимеров. Поликонденсационные полимеры. Виды мономеров. Реакции поликонденсации. Состав, получение, свойства и применение основных поликонденсационных полимеров. Кремнийорганические полимеры. Базовые характеристики органических смол — синтетических полимерных материалов, применяемые в камнеобрабатывающем производстве. Синтетические связывающие вещества и синтетические клеи, их характеристика. Основные типы керамических материалов конструкционного и функционального назначения. Теоретические основы перспективных процессов получения порошков керамики.

7.2.4.2 Примерный перечень вопросов к зачету.

1. Какой материал называют битумом и каковы его основные свойства?
2. В каком виде встречается природный битум, и как его добывают?
3. Каковы способы производства нефтяных битумов?
4. Какими показателями характеризуется качество битумов (маркировка битума)?
5. Области применения битумов разных марок.
6. Какие имеются разжижители битумов?
7. Для чего добавляют тонкомолотые минеральные порошки в асфальтовые бетоны?
8. Как готовят битумные эмульсии?
9. Что называют дегтями и пеками и каких получают?
10. Как получают составленный каменноугольный деготь?
11. Каковы технологические схемы производства асфальтового раствора и бетона?
12. Какие существуют разновидности асфальтовых бетонов?
13. От каких факторов зависит прочность и деформативность асфальтового бетона? Основная и обобщенная (с учетом температуры и скорости деформации) формулы прочности асфальтового бетона.
14. Основные положения теории асфальтового бетона.
15. Что такое холодные асфальтовые бетоны? Их преимущества перед обычными асфальтобетонами.
16. Каков состав дегтебетона и чем он отличается от асфальтобетона?
17. Каковы особенности литого асфальтового бетона при современной технологии производства?
18. Перечислите битумные, дегтевые кровельные и гидроизоляционные материалы, применяемые в строительстве.
19. Какие имеются виды и марки рубероида и пергамина, также стеклорубероида, наплавляемого рубероида?
20. Чем посыпают рубероид, и какое значение имеет посыпочный слой?
21. В чем отличие «бронированного» рубероида в сравнении с обычным? В каком порядке укладывается слои мягкой кровли из рулонных материалов на основе

битумных?

22. Что представляют собой приклеивающие и покровные мастики для рулонных кровельных материалов в зависимости от каких условий подбирается состав мастики? Каковы виды и марки мастик?
23. Что такое гидроизол и где он применяется?
24. Какие существуют гидроизоляционные материалы на тканевой и металлической основе?
25. Для каких целей применяют герметики, и какие имеются разновидности этих материалов.
26. Поверхностные явления. Поверхностное сгущение. Роль поверхностных явлений в различных процессах. Адсорбция. Смачивание. Адгезия.
27. Химические и физико-химические методы идентификации, применяемые для изучения органических вяжущих веществ и изделий из них.
28. Теоретические основы перспективных процессов получения порошков керамики. Назовите основные типы керамических материалов конструкционного и функционального назначения.
29. Охарактеризуйте керамические строительные материалы. Дайте классификацию и приведите технологические свойства.
30. Производство керамических строительных материалов и изделий. Общие технологические процессы.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Введение. Виды классификации органических вяжущих веществ. Физико-химические основы процессов получения вяжущих веществ на основе углеводов.	ПК-5	Тест, контрольная работа.

2	Раздел 2. Характеристика битумных вяжущих веществ. Классификация, маркировка, состав, и их функциональные свойства, применение.	ПК-5	Тест, контрольная работа.
3	Раздел 3. Характеристика дегтевых вяжущих веществ. Классификация, маркировка, состав, и их функциональные свойства, применение.	ПК-5	Тест, контрольная работа.
4	Раздел 4. Сырьевые ресурсы для синтеза вяжущих веществ на основе углеводов.	ПК-5	Тест, контрольная работа.
5	Раздел 5. Реологические и другие свойства органических вяжущих веществ.	ПК-5	Тест, контрольная работа.
6	Раздел 6. Керамические строительные материалы и изделия. Состав, структура, свойства, применение.	ПК-5	Тест, контрольная работа.

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.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач 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. Усачев, А. М. Строительные материалы и изделия. Технология строительных конструкций и изделий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Воронеж. гос.архитектур.-строит. ун-т. - Воронеж: [б. и.], 2011(Воронеж: Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб.лит.и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2011). - 1

электрон. опт. диск. - 20-00.

2. Органические вяжущие вещества и материалы на основе битумов : учебное пособие для вузов / Л. Г. Колесникова, М. В. Мокрова, Т. А. Иванова. — Казань: Бук, 2022. — 78 с. — Текст: непосредственный. ISBN 978-5-00118-862-9.

3. Коагуляционные и неорганические поликонденсационные вяжущие : учеб. пособие / Н. Н. Башкатов. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. — 136 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:

[OpenOffice Text](#), [OpenOffice Calc](#), [Internet Explorer](#)

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лаборатория химии нефтепродуктов и органических материалов а. 6424 Оборудование: вытяжной шкаф ВА0000002694, химическая посуда 1632157, шкаф сушильный ВА0000002726, рН-метр-иономер «Эксперт 001-3.0,1» 0101040825, штатив лабораторный ВА0000002727, электроплита 1632417.

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

По дисциплине «Вяжущие вещества на основе углеводов» 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 параметров вяжущих веществ на основе углеводов. 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	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом

занятие	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	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--